MISTER KIT

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZE E TECNICA

N. 13 - MAGGIO 1980 - L. 1.500
Sped. in abb. post. gruppo III

TEST & MEASURING INSTRUMENTS

**Specifiche Tecniche**

| | | |
|---|---|---|
| **Portate** | Tensioni c.c.<br>Tensioni c.a.<br>Correnti c.c.<br>Resistenze | 0-0,6-3-15-60-300-600-1.200 V<br>0-15-60-150-600-1.200 V<br>0-60 μA, 0-3-30-300 mA<br>0-2 kΩ, 0-20 kΩ, 0-200 kΩ<br>0-2 MΩ |
| **Decibels** | −20 ~ +63 dB, 0-15-60-150<br>−600 ACV - Portate | |
| **Precisione** | Tensioni c.c.<br>Tensioni c.a.<br>Correnti c.c.<br>Resistenze | ± 3% Fondo scala<br>± 4% Fondo scala<br>± 3% Fondo scala<br>± 3% Fondo scala |
| **Decibels** | ± 4% Fondo scala | |
| **Sensibilità** | Tensione c.c.<br>Tensione c.a. | 20.000 Ω/V<br>10.000 Ω/V |
| **Decibels** | 10 kΩ/V | |
| **Alimentazione** | 1 Pila da 1,5 V - stilo | |
| **Dimensioni** | 142 x 100 x 38 | |

# Multitester "NYCE" TS/2560-00

- **Sensibilità: 20.000 Ω/V**
- **Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse**
- **Movimento antiurto su rubuni**

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

MK
PERIODICI snc

Direzione
Antonio Soccol

MISTER KIT
Elettronica 2000

Direzione editoriale
Massimo Tragara

Direttore
Franco Tagliabue

Supervisione Tecnica
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Silvia Maier

Grafica
Oreste Scacchi

Foto
Studio Rabbit

Collaborano a Elettronica 2000
Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Fulvio Caltani, Enrico Cappelletti, Francesco Cassani, Marina Cecchini, Tina Cerri, Beniamino Coldani, Aldo Del Favero, Lucia De Maria, Andrea Lettieri, Franco Marangoni, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Luigi Passerini, Alessandro Petrò, Carmen Piccoli, Sandro Reis, Giuseppe Tosini.

Direzione, Redazione, Amministrazione, Pubblicità
MK Periodici snc
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano

Stampa
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (PV)

Distribuzione
SO.Di.P. Angelo Patuzzi srl
Via Zuretti 25, Milano



# SOMMARIO



FOTO COPERTINA: Peter Turner, N.Y.

*Gli inserzionisti di questo mese sono: Bias, CSE, CTE, Franchi Cesare, Ganzerli, GBC Italiana, NACEI, Scuola Radio Elettra, Sound Elettronica, Vecchietti, Wilbikit.*

# Radio booster AM-FM

Nonostante la crisi energetica le code in auto fatte al semaforo o quelle al casello dell'autostrada si allungano sempre più ed inevitabilmente cresce anche il numero delle ore trascorse in auto. Proponiamo ai « matematici » di fare qualche conto: se un automobilista percorre in un anno 10 mila chilometri e, vista la lentezza di scorrimento, la media di percorrenza non supera certo i 35 chilometri all'ora, quante ore rimane prigioniero nella sua gabbia a quattro ruote?

Sicuramente tante, anzi diciamo decisamente troppe. Certo ognuno di noi destinerebbe questo pacchetto di ore perdute dalle proprie attività hobbistiche e si sentirebbe sicuramente molto più appagato e meno stanco che guidando. Purtroppo qualche volta l'auto è una condanna per chi è obbligato ad usarla ed allora, per cercare di alleviare la pena, si finisce con il renderla più confortevole.

Nasce così la disco-auto che non ha nulla a che vedere con veicoli destinati agli extraterresti ma che egualmente riesce a farci compiere immaginari viaggi a cavallo delle note musicali.

Ognuno può scegliere il proprio repertorio e se si è stanchi di ascoltare le solite cassette c'è sempre la radio FM pronta a cacciar fuori musica a pieno ritmo. Il nostro progetto è rivolto proprio a quanti amano ascoltare le radio private con il ricevitore FM dell'auto.

di BENIAMINO COLDANI

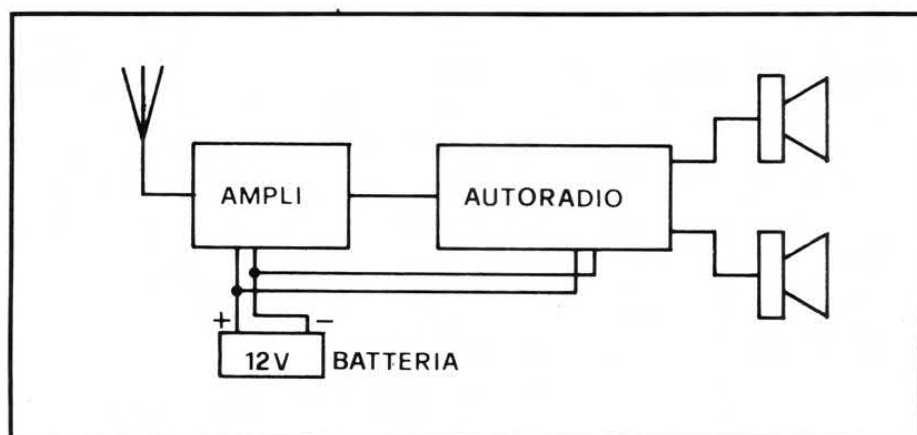
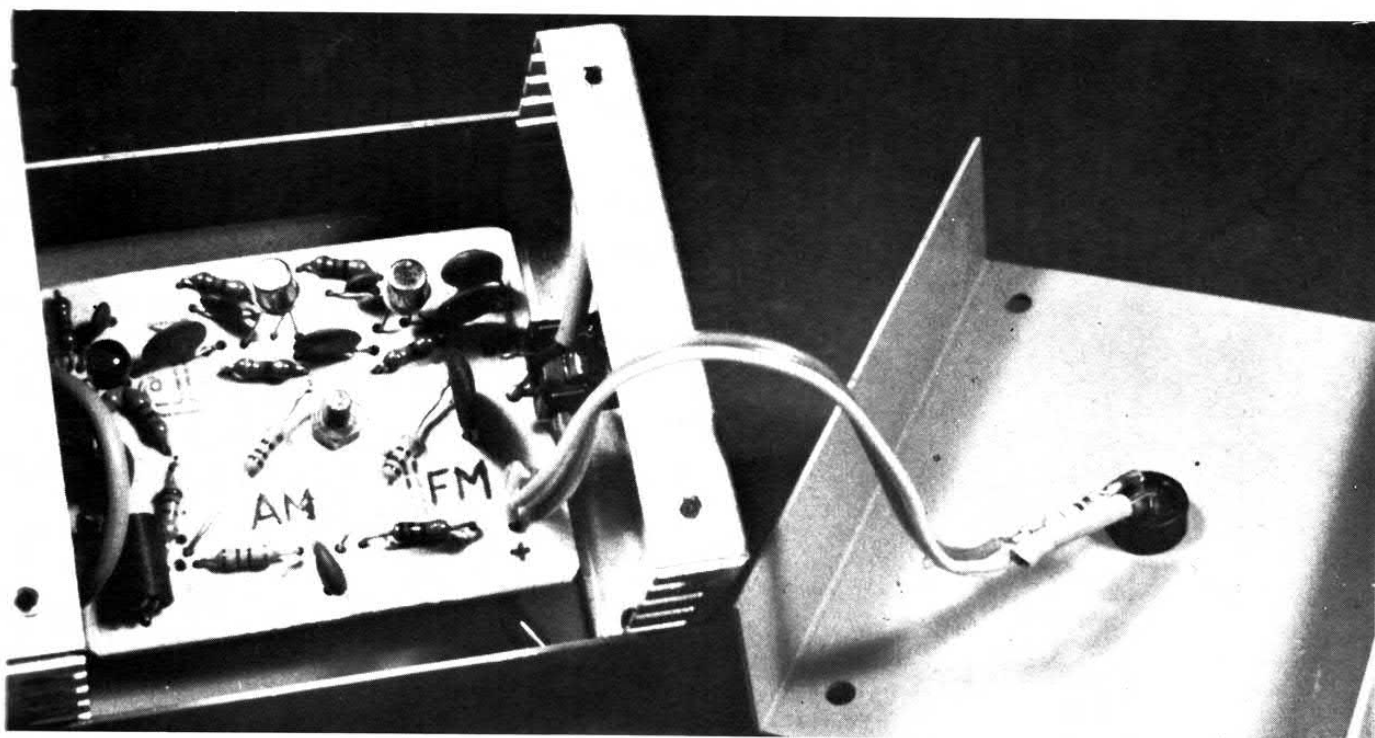
AMPLIFICATORE
DI SEGNALI RADIO
AD ALTO GUADAGNO
APPLICABILE A QUALSIASI
AUTORADIO PER
MODULAZIONE
DI FREQUENZA.

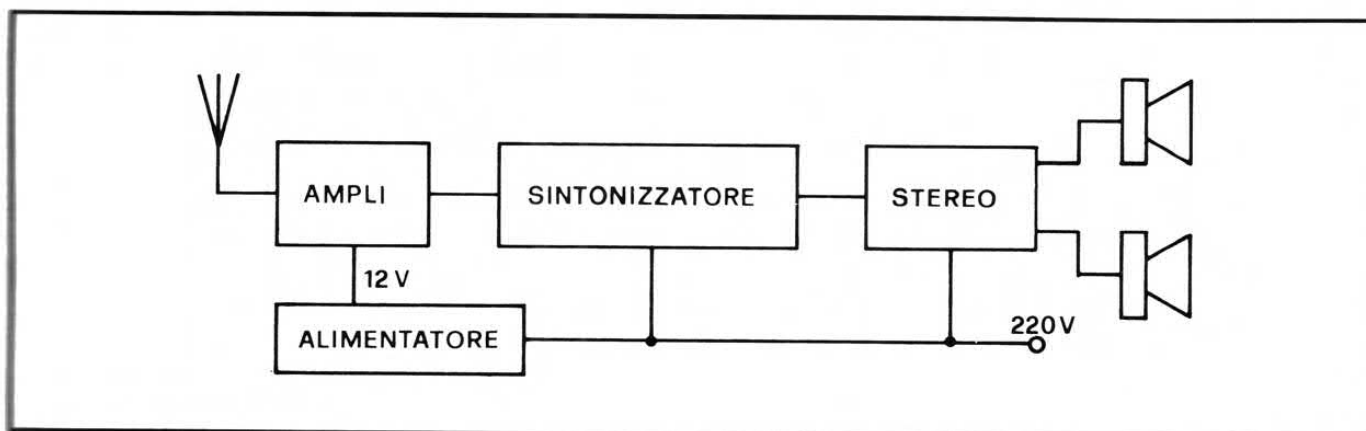
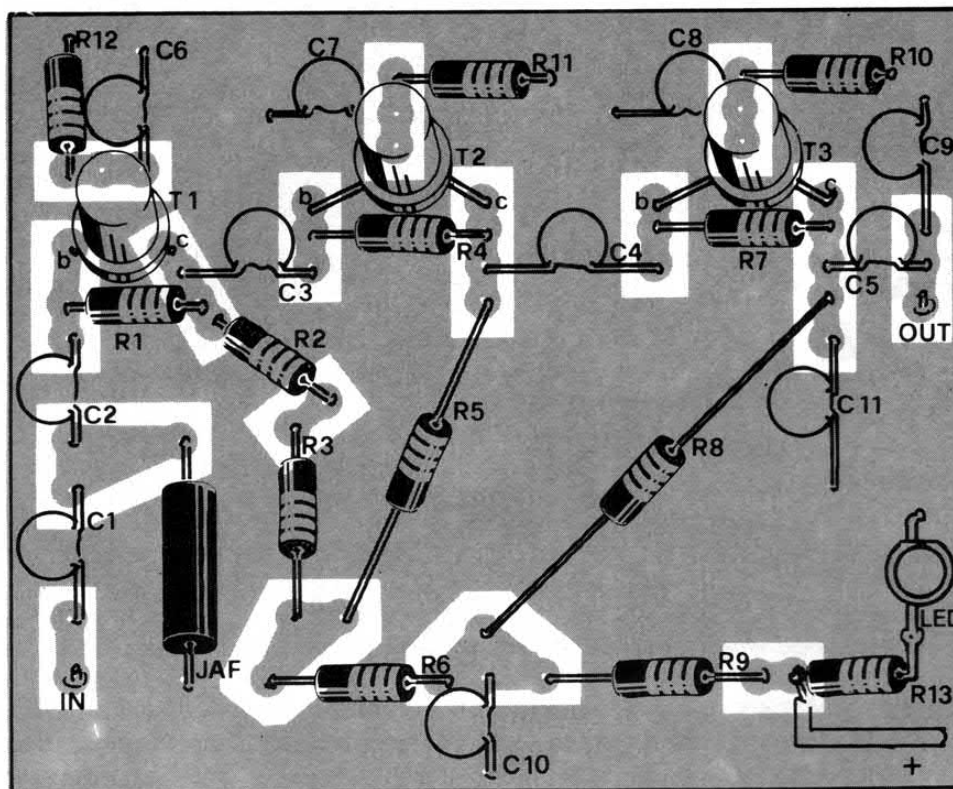
Proponiamo infatti un aggeggino capace di compensare le mancanze di segnale all'ingresso del ricevitore, che si tramuta poi in una stereofonia scadente oppure in una quasi impossibile ricezione.

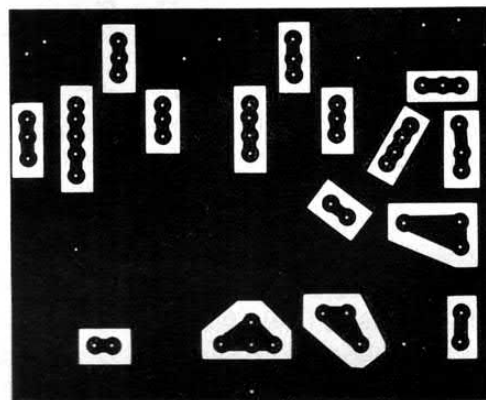
Il nostro aggeggio è un booster a larga banda: un amplificatore d'antenna applicabile a qualsiasi radio, in grado di amplificare notevolmente segnali in FM ed in AM.

La progettazione del « booster » a larghissima banda che funziona sia in frequenze OL che in VHF, ha comportato seri problemi riguardanti sia la scelta dei transistor sia il tipo di circuito da realizzare in funzione della risposta dei segnali amplificati. L'amplificatore d'antenna di cui si propone la realizzazione non necessita di controlli potenziometrici e nemmeno abbisogna di operazioni di allineamento con l'apparecchio radio; esso funziona in modo pressochè uniforme partendo da circa 40 MHz per arrivare ad amplificare segnali aventi una frequenza di 200 MHz, con un guadagno medio di 20 dB. Togliendo il filtro formato da C1 e JAF l'amplificatore lavorerebbe anche su frequenze molto più basse di quelle specificate e con un guadagno notevole.

Per lo scopo che si vuole raggiungere, quest'ultima caratteristica deve essere attenuata per evitare di avere eccessivi disturbi durante la ricezione delle frequenze radiofoniche che ci in-

teressano. Oltre al parametro relativo al guadagno dell'amplificatore, si è tenuto presente in modo particolare anche il rapporto segnale-rumore; la cifra di rumore si aggira su un valore medio di 3 dB. Ciò è stato possibile scegliendo un transistor a bassa figura di rumore e con una frequenza di taglio relativamente alta da inserire nel primo stadio del circuito; si tratta del BF 273 a cui è affidato il compito di una prima amplificazione. Gli altri due transistor sono dei BFX 89, la cui funzione è di amplificare ulteriormente i segnali immessi nel circuito in modo costante anche al variare della frequenza. I componenti attivi impiegati sono di facilissima reperibilità ed il loro costo è modestissimo. Il circuito è realizzato su basetta stampata ed i vari componenti sono disposti in modo da non provocare fenomeni di autooscillazione che influirebbero negativamente sulla ricezione. Le piste dovranno essere ben definite e perfettamente isolate dalla massa, al fine di evitare le facili dispersioni di segnale ad alta frequenza. Nel prototipo la basetta è costituita da vetronite speciale per circuiti AF, reperibile presso i migliori negozi di forniture elettroniche. Al fine di ridurre i fenomeni di accoppiamento capacitivo fra i contenitori metallici dei transistor e i vari componenti del circuito, si sono scelti quei transistor muniti del « quarto » terminale da collegare a massa oppure quelli (come il BF 273) dotati di un contenitore plastico. Il circuito stampato è fissato in un contenitore metallico per garantire la più accurata schermatura. Se infatti il booster non fosse schermato, data la vastissima banda passante, amplificherebbe insieme con la RF anche ogni altro segnale vagante nell'ambiente in cui viene utilizzato l'apparecchio. La realizzazione dell'amplificatore non comporta problemi particolari riguardanti il cablaggio dei componenti, eccezion fatta per i transistor che non dovranno essere surriscaldati perchè aumenterebbe notevolmente la loro cifra di rumore, con un conseguen-

*Schema a blocchi dei collegamenti. In alto circuito elettrico generale. L'amplificatore è applicabile a ricevitori di tipo FM e AM.*

te calo del guadagno. Si è pure pensato di mettere un led sul coperchio del contenitore per avere un controllo visivo dell'inserzione del booster. Con la tensione di 12 volt l'amplificatore assorbe 20 mA mentre il led, per una luminosità discreta, necessita pure di una corrente di 20 mA. La resistenza R13 è saldata direttamente in serie ad un terminale del led. L'alimentazione potrà variare da un minimo di 9 volt ad un massimo di 15 volt senza provocare una variazione considerevole del guadagno dell'amplificatore. Per quanto riguarda invece l'inserzione dell'apparecchio, è opportuno precisare che il cavo da usare per collegare il morsetto OUT con l'ingresso del sintonizzatore FM dovrà essere del tipo RG 58 e di una lunghezza breve. E' pure da menzionare il caso in cui si desideri ridurre il guadagno dell'amplificatore per l'eccessivo segnale captato dall'antenna. In prossimità delle emittenti radiofoniche, infatti i segnali verrebbero amplificati in modo eccessivo degenerando la qualità dei suoni. Per scartare questo inconveniente si potrà eliminare uno stadio amplificatore togliendo il transistor T3 con la relativa rete di polarizzazione. Nel caso si eliminasse anche la R9, occorrerà sostituire la R6 di 150 ohm con una resistenza da 300 ohm al fine di lasciare pressochè invariato il potenziale sui nodi del transistor T2. Con questa variante il guadagno scende mediamente attorno al valore di 12 dB e quindi non provoca disturbi dovuti alla saturazione degli stadi circuitali di amplificazione. Per una maggior facilità di realizzazione, la presa d'ingresso e quella d'uscita dell'amplificatore sono del tipo coassiale con prelevamento del segnale mediante un jack del diametro di mm 3.

Lo schema prescelto è costituito da tre stadi ad accoppiamento capacitivo con l'emettitore a massa: si tratta della classica configurazione per amplificatori AF. Le resistenze di polarizzazione di base, derivate direttamente dal collettore anzichè dal posi-

## il montaggio

**COMPONENTI**

| | |
|---|---|
| R1 = 47 Kohm | C1 = 4,7 KpF ceramico |
| R2 = 820 ohm | C2 = 470 pF ceramico |
| R3 = 120 ohm | C3 = 470 pF ceramico |
| R4 = 6,8 Kohm | C4 = 470 pF ceramico |
| R5 = 330 ohm | C5 = 470 pF ceramico |
| R6 = 150 ohm | C6 = 1,5 KpF ceramico |
| R7 = 6,8 Kohm | C7 = 1,5 KpF ceramico |
| R8 = 330 ohm | C8 = 1,5 KpF ceramico |
| R9 = 150 ohm | C9 = 56 pF ceramico |
| R10 = 33 ohm | C10 = 820 pF ceramico |
| R11 = 33 ohm | C11 = 4,7 KpF ceramico |
| R12 = 33 ohm | T1 = BF 273 |
| R13 = 560 ohm | T2 = BFX 89 |
| | T3 = BFX 89 |
| | JAF = VK 200 |

tivo della rete di alimentazione, costituiscono un otitmo circuito di controreazione che facilita la stabilità del funzionamento del booster. Le resistenze di collettore invece sono piuttosto basse sia per l'ampia banda passante sia per ridurre la caduta di tensione provocata dalla corrente di collettore, che è sensibilmente più alta dei valori abituali. La rete di alimentazione è separata dai circuiti fondamentali ed è opportunamente disaccoppiata per favorire la stabilità di funzionamento. E' utile ricordare che i condensatori impiegati nel circuito, in modo particolare quelli di accoppiamento, determinano la banda passante nell'amplificatore; quindi il tipo di risposta riferito alla frequenza in gioco potrà essere variata aumentando o diminuendo il valore delle capacità impiegate.

Il segnale viene prelevato dall'antenna dal condensatore C1 e viene immesso sulla base del T1 per mezzo del condensatore C2. L'impedenza JAF accoppiata con C1 ha il compito di limitare le frequenze di disturbo all'ingresso dell'amplificatore. Il condensatore C3 preleva il segnale dal collettore del primo transistor per immetterlo nel secondo stadio di amplificazione costituito dal T2. Infine il condensatore C4 ha il compito di inviare il segnale alla base del T3 per un'ulteriore amplificazione. Dopo un opportuno filtraggio per mezzo

*A sinistra disposizione dei componenti sul circuito stampato e, in alto, il prototipo così come realizzato dall'autore. E' consigliabile utilizzare per il montaggio una basetta in fibra di vetro; i collegamenti debbono essere i più corti possibile.*

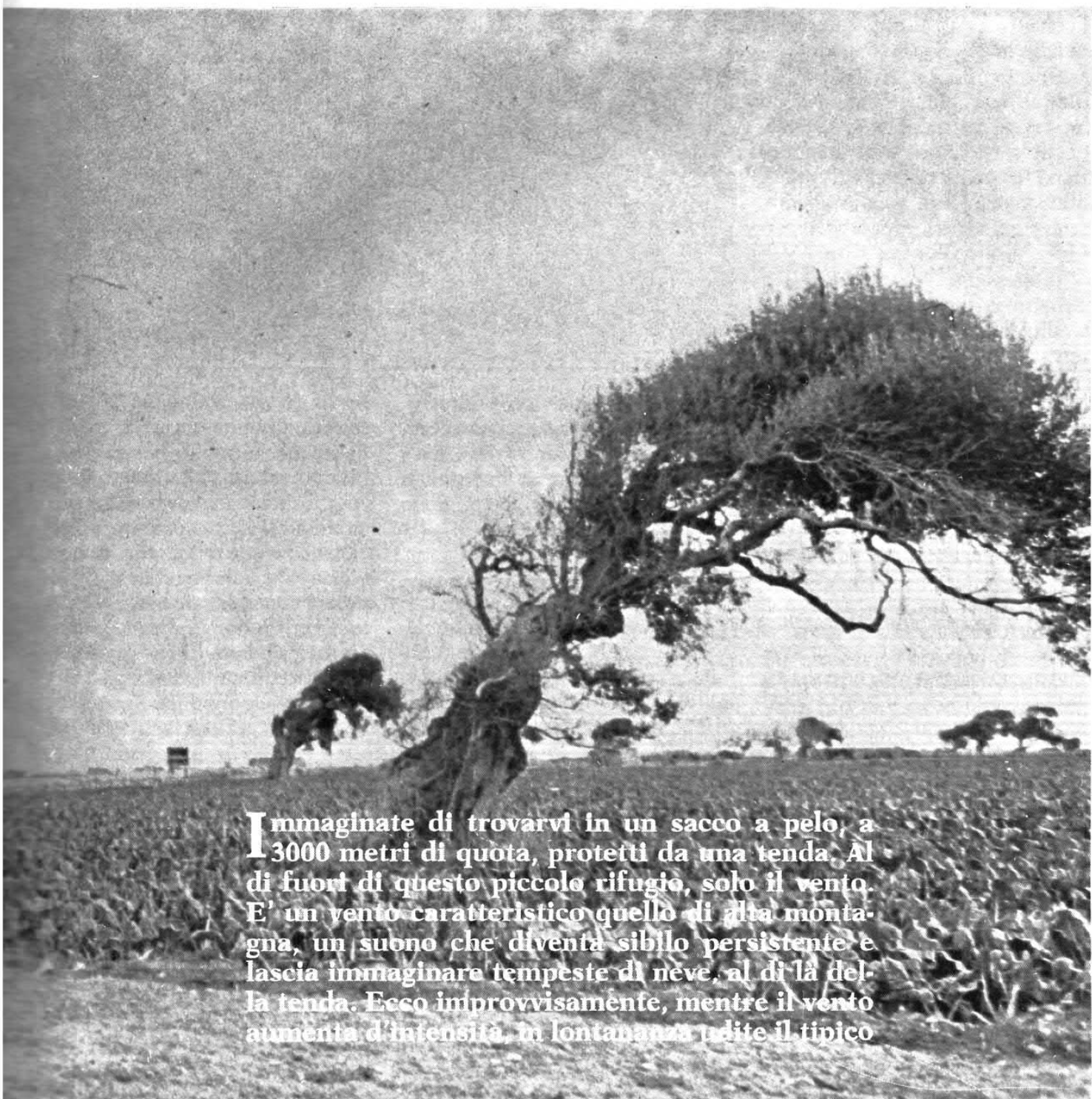
dei condensatori C11, C5 e C9, il segnale RF verrà ad essere disponibile sul morsetto OUT. Gli emettitori dei tre transistor sono, agli effetti delle correnti di segnale, collegati a massa mediante i condensatori C6, C7 e C8 i cui valori consentono l'esclusione dei segnali che non interessano la ricezione radiofonica. Si raccomanda di montare i transistor in modo da ridurre al minimo la lunghezza dei loro terminali: la medesima regola vale anche per i condensatori che sono tutti di tipo ceramico a disco per bassa tensione.

Non essendovi parti che richiedono specifiche regolazioni l'amplificatore deve funzionare appena ultimata la costruzione. Occorre prestare la massima attenzione per il rispetto delle polarità durante l'inserzione per evitare di distruggere irrimediabilmente i transistor. La tensione di alimentazione potrà essere prelevata o direttamente dal ricevitore radio, oppure da un apposito piccolo alimentatore esterno dotato però di un circuito di filtraggio. Come già accennato in precedenza, la stabilizzazione della tensione di alimentazione non ha alcun rilievo in quanto l'amplificatore potrà essere alimentato con una tensione continua compresa fra 9/15 volt.

Si consiglia di usare una basetta di mm. 45 x 55 di vetronite per AF da fissare in un contenitore completamente metallico.

# VTG
# Vento e tuono generatore

di GIAMPAOLO BUZIO

FULMINI E SAETTE, TEMPESTE ED URAGANI... TUTTO FACILE ELETTRONICAMENTE.

Immaginate di trovarvi in un sacco a pelo, a 3000 metri di quota, protetti da una tenda. Al di fuori di questo piccolo rifugio, solo il vento. E' un vento caratteristico quello di alta montagna, un suono che diventa sibilo persistente e lascia immaginare tempeste di neve, al di là della tenda. Ecco improvvisamente, mentre il vento aumenta d'intensità, in lontananza udite il tipico

brontolio di un tuono. Già pensate a cosa vi aspetta, mentre il temporale si avvicina; eppure la paura si mescola alla meravigliosa sensazione di essere nel cuore della natura.

Ma, tralasciando questo piccolo idillio, vi sarete già chiesti se è possibile generare artificialmente questi suoni, magari per poi ascoltarli in buone casse acustiche. Questo non solo per divertimento, ma per completare i piccoli sintetizzatori che avete già costruito, o per iniziare da ora la sintesi di suoni appartenenti a quelli che si trovano in natura.

Un circuito del genere sarà utile, ad esempio, se unito ad un mixer: vi permetterà la creazione di sottofondi ambientali durante la registrazione di taluni brani musicali o, meglio ancora, se avete l'attrezzatura adatta, servirà a girare film in sonoro.

Interessante caratteristica del circuito è per esempio la possibilità di aumentare o diminuire l'« intensità » del vento. Quindi se state girando un film con scene tragiche, o dell'orrore, il semplice spostamento di una manopola accentuerà o meno la drammaticità dell'istante. Allo stesso modo vi sarà utile registrare l'inizio di un temporale, modificando il timbro del suono, con il conseguente effetto di aver la registrazione « quasi dal vivo », cioè facendo provare al vostro pubblico la precisa sensazione di un'autentica tempesta in arrivo.

Oltre alle applicazioni più serie cui si è accennato, potrete giocare con questo strumento curiosi scherzi agli amici.

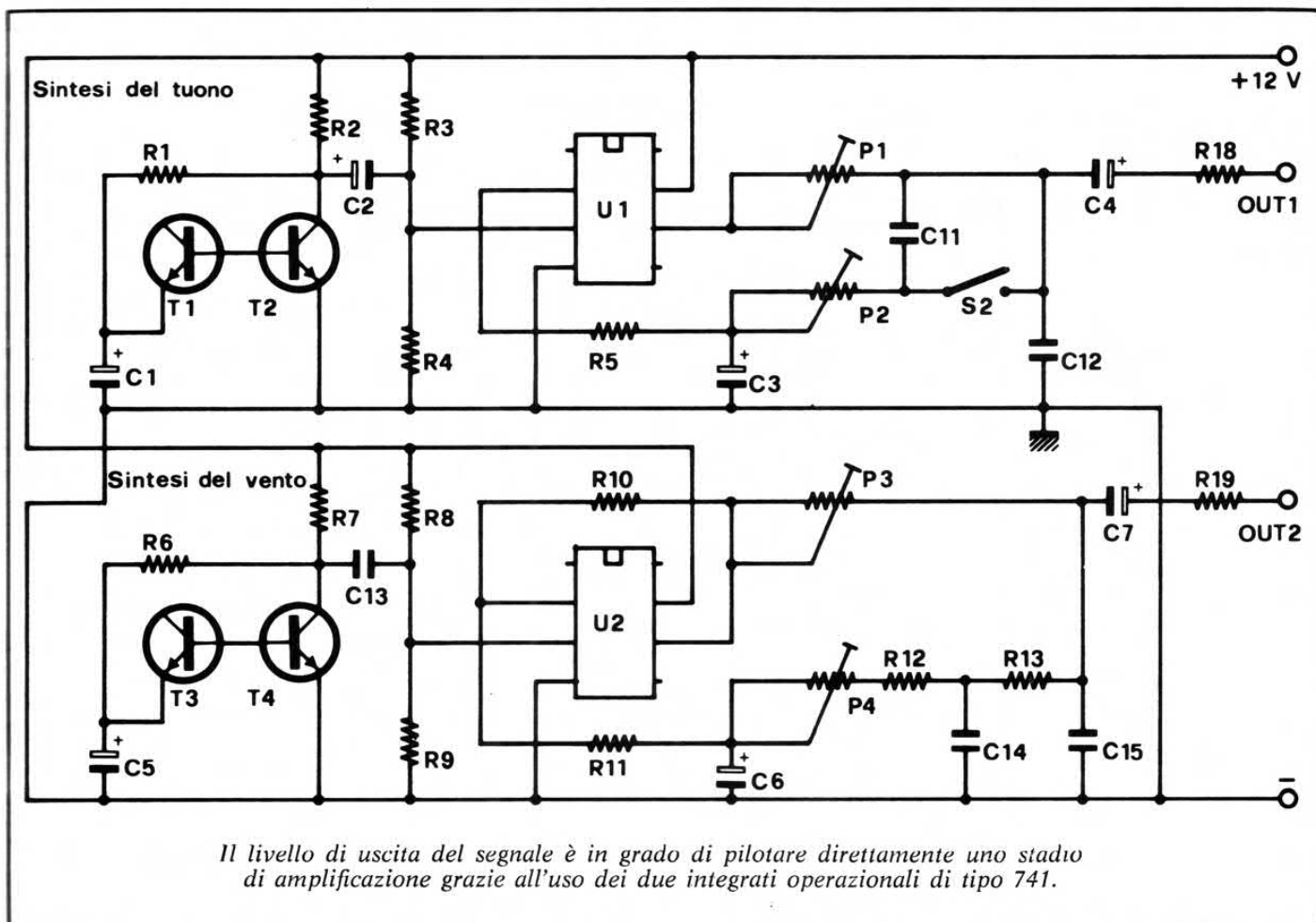
Registrate per esempio dapprima per qualche minuto su di una cassetta la « tempesta » di suoni generati dallo strumento quindi, dopo aver riavvolto il nastro, telefonate all'amico, pregandolo di venirvi a prendere in una sperduta baita, in alta Val d'Aosta; durante la telefonata «affannate» il tono della voce alzando il volume dell'amplificatore per riempire la stanza di suoni.

Naturalmente, finito lo scherzo, date le opportune spiegazioni, poichè è facile trarre in inganno chiunque, data la fedeltà dello strumento.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

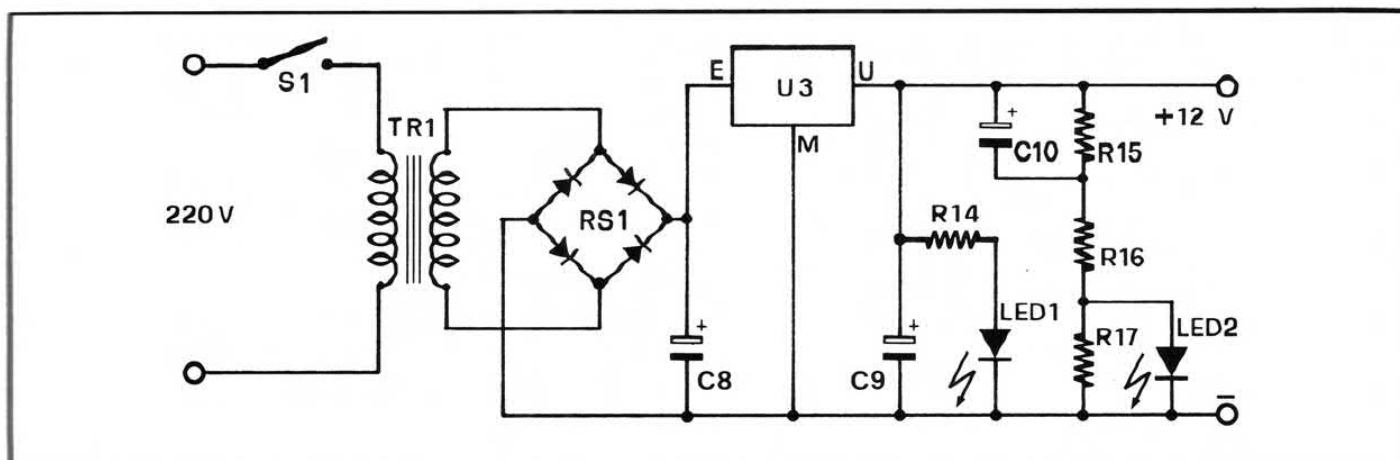
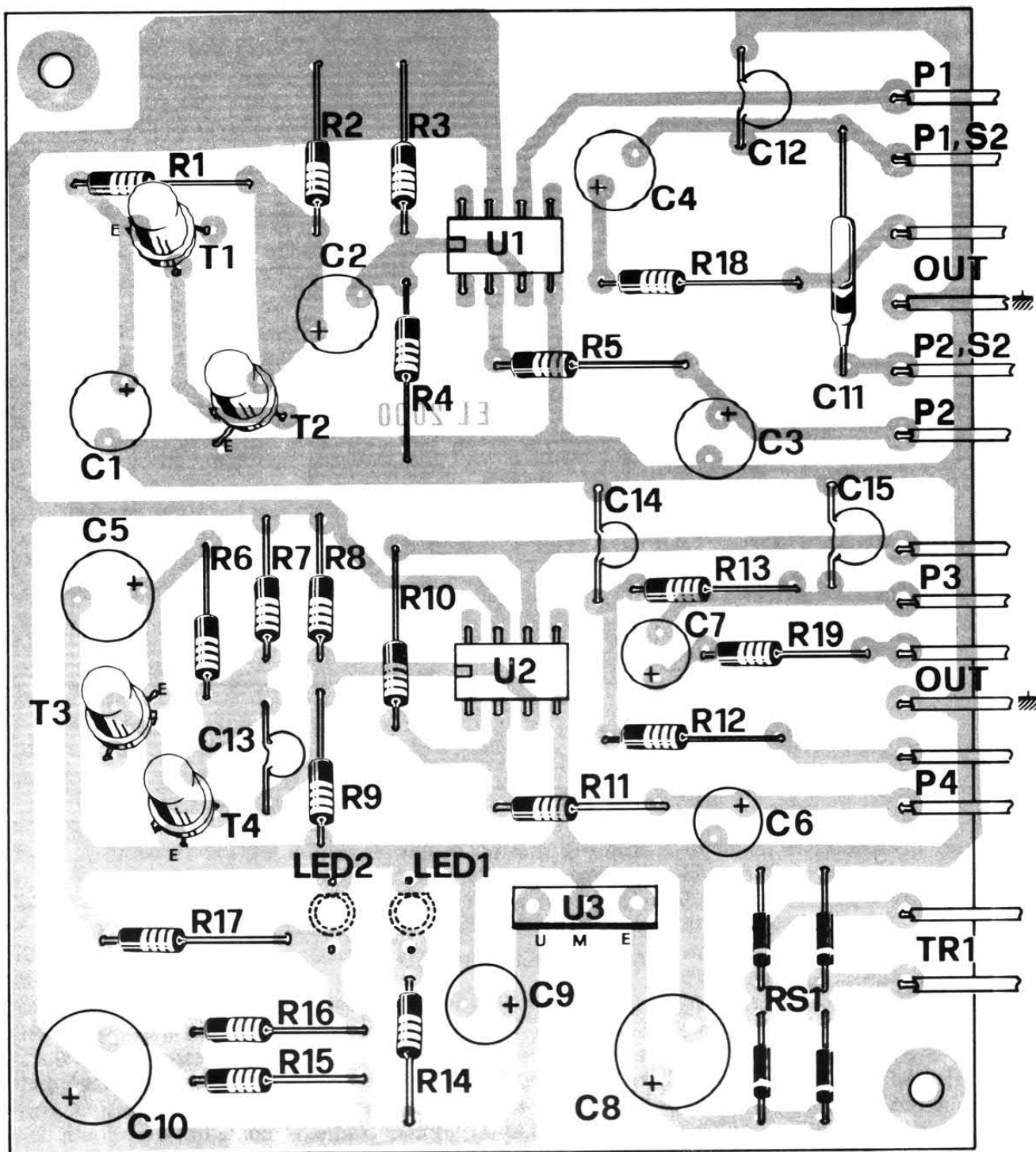
Molti suoni in natura sono dati dalla combinazione di rumore bianco con rumori di vario genere. Ad esempio il vento non è altro che un sibilio a cui è sovrapposto rumore bianco. Il tuono somma al white noise un insieme di frequenze molto basse di ampiezza variabile che determina il caratteristico tremolio. Allo stesso modo il suono di una piccola cascata non è altro che rumore bianco al quale sono state tagliate le frequenze più basse. Quanto descritto non è altro che il generico principio di funzionamento dello strumento presentato.

Osservando infatti il circuito si noterà, per entrambe le due

*Il livello di uscita del segnale è in grado di pilotare direttamente uno stadio di amplificazione grazie all'uso dei due integrati operazionali di tipo 741.*

sintesi, che è formato da un generatore di rumore, da un amplificatore-miscelatore e da un filtro che ha anche la funzione di reazionare l'ingresso con l'uscita.

E' importante comunque notare che l'amplificatore operazionale amplifica principalmente il rumore generato dal primo transistor T1 e T3 il quale è preamplificato da T2 e T4, e somma questo segnale con un altro generato dalla reazione, che ha un'ampiezza molto minore. Si noterà, ascoltando attentamente il suono del tuono, che vi è un tremore variabile in ampiezza e del tutto casuale.

## ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico del dispositivo può essere suddiviso in tre blocchi funzionali: il generatore di vento, quello di tuono e l'alimentatore. Iniziamo l'analisi proprio da quest'ultimo stadio. L'alimentatore fornisce una tensione continua stabilizzata di 12 volt. Il trasformatore d'alimentazione TR1 provvede a ridurre la tensione alternata di rete da 220 a 12 volt; il secondario del trasformatore d'alimentazione deve essere in grado di fornire una corrente di almeno 200/300 mA. I quattro diodi connessi a ponte raddrizzano la tensione alternata e il condensatore elettrolitico C8 provvede a rendere perfettamente lineare e continua tale tensione. Ai capi del condensatore

C8 è presente pertanto una tensione continua la cui ampiezza è di circa 15-16 volt. Questa tensione viene applicata ai terminali d'ingresso del circuito regolatore di tensione U3, il quale provvede a ridurre a 12 volt ed a rendere perfettamente stabile la tensione presente al suo ingresso.

Con la sua accensione il LED1 indica il corretto funzionamento dell'alimentatore; il funzionamento del LED2 è invece un po' più complesso. Questo componente si illumina non appena viene data tensione al circuito, per spegnersi dopo alcuni secondi. Lo spegnimento del led sta ad indicare che il circuito è pronto per poter essere utilizzato. Questo breve ritardo nell'entrata in funzione dell'apparecchio è dovuto ai tempi di carica dei condensatori elettrolitici C1 e C5, che fanno parte dei generatori di rumore bianco.

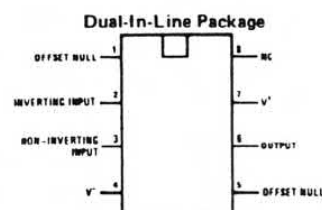
Passiamo quindi all'analisi del funzionamento del primo dei due generatori, precisamente di quello che produce la sintesi del tuono. Il rumore di base è generato dalla giunzione di un transistor polarizzato inversamente, ovvero da T1. Il rumore, ricco di armoniche e dallo spettro molto ampio, viene amplificato linearmente dal transistor T2 montato nella classica configurazione ad emettitore comune. Il segnale di uscita amplificato viene applicato tramite C2 ad un amplificatore operazionale del tipo μA

## il montaggio

*Il generatore di effetti per la sintesi dei suoni del vento e del tuono è disponibile in scatola di montaggio scrivendo ad Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano. La confezione comprende i componenti elettronici, il circuito stampato già forato ed il trasformatore di alimentazione (contenitore escluso). Il costo è di lire 22 mila (per spedizioni contrassegno + lire 1.000).*

### COMPONENTI

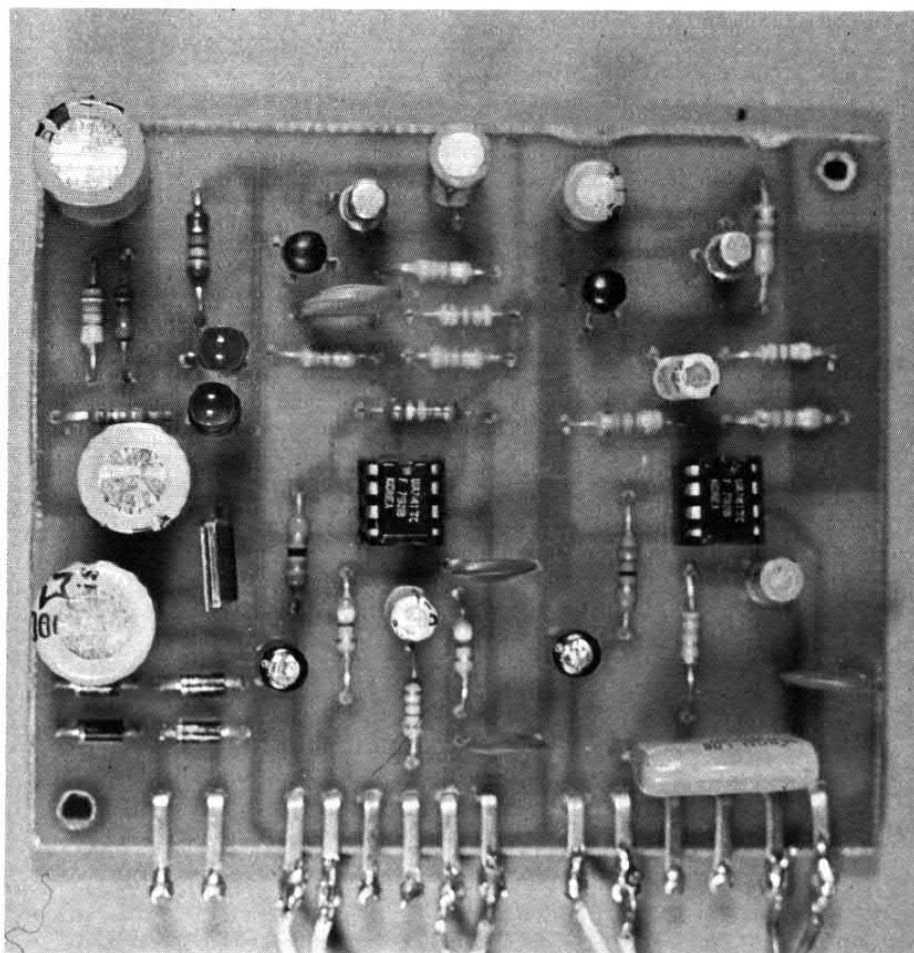
R1 = 47 Kohm
R2 = 4,7 Kohm
R3 = 47 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 68 ohm
R6 = 47 Kohm
R7 = 4,7 Kohm
R8 = 47 Kohm
R9 = 47 Kohm
R10 = 820 Kohm
R11 = 68 ohm
R12 = 330 ohm
R13 = 330 ohm
R14 = 1 Kohm
R15 = 12 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 3,3 Kohm
C1 = 47 µF 16 Vl elettr.
C2 = 10 µF 16 Vl elettr.
C3 = 1 µF 16 Vl elettr.
C4 = 10 µF 16 Vl elettr.
C5 = 10 µF 16 Vl elettr.
C6 = 1 µF 16 Vl elettr.
C7 = 10 µF 16 Vl elettr.
C8 = 1000 µF 16 Vl elettr.
C9 = 470 µF 16 Vl elettr.
C10 = 470 µF 16 Vl elettr.
C11 = 0,47 µF poliestere
C12 = 47 KpF ceramico
C13 = 1,5 KpF ceramico
C14 = 10 KpF ceramico
C15 = 10 KpF ceramico
P1 = 47 Kohm pot. lin.
P2 = 47 Kohm pot. lin.
P3 = 47 Kohm pot. lin.
P4 = 10 Kohm pot. lin.
T1 = BC 108 B
T2 = BC 208 B
T3 = BC 108 B
T4 = BC 208 B

U1 = 741 mini dip
U2 = 741 mini dip
U3 = 7812
LD1 = diodo led
LD2 = diodo led
RS1 = 4 diodi 1N4001
TR1 = trasformatore 220/15 V 300 mA
S = pulsante normalmente aperto

741, che viene fatto lavorare con una forte controreazione in corrente alternata. Il segnale di rumore viene applicato all'ingresso Non Inverting (pin n. 3) al quale viene anche applicata una tensione continua pari a metà tensione di alimentazione. Questa tensione viene ottenuta mediante il partitore formato da R3 e R4. Il segnale di rumore modifica la tensione provocando anche lo spostamento del punto di lavoro dell'operazionale. All'ingresso Inverting (pin n. 2) viene applicata parte del segnale di uscita in modo da ottenere l'attenuazione di alcune frequenze ed un'amplificazione di altre.

La rete di reazione è formata dai condensatori C3, C11 e C12, dalla resistenza R5 e dal potenziometro P2. Quest'ultimo elemento permette di regolare il livello del segnale amplificato.

Il pulsante S2 consente di ottenere l'effetto tuono; quando è aperto, il condensatore C11 risulta inserito nella rete di reazione ed in uscita si ottiene un debole e lontano brontolio. Premendo il pulsante S2 il condensatore C11 viene cortocircuitato con un conseguente aumento dell'ampiezza del segnale di uscita ed una drastica riduzione della frequenza. In pratica si ottiene un rumore molto simile a quello del tuono. Il potenziometro P1 consente di regolare il timbro del segnale d'uscita di questa sezione.

Il circuito che provvede a ge-

*Per rendere più semplici le operazioni di cablaggio, i terminali di uscita sono stati posizionati con ordine dallo stesso lato. Per evitare fastidiosi ronzii, sistemate il trasformatore il più lontano possibile dal circuito.*

nerare la sintesi del suono del vento è del tutto simile a quello appena descritto.

Questo stadio tuttavia provvede a generare rumore con un maggiore numero di frequenze alte; inoltre la resistenza R10 produce un tremolio che aumenta considerevolmente l'effetto del vento. Il potenziometro P4 consente di regolare l'ampiezza del segnale d'uscita di questa sezione, mentre P3 regola il timbro. In serie alle due uscite sono presenti due resistenze che consentono di collegare tra loro le due uscite nel caso venga utilizzato un amplificatore monofonico.

## MONTAGGIO

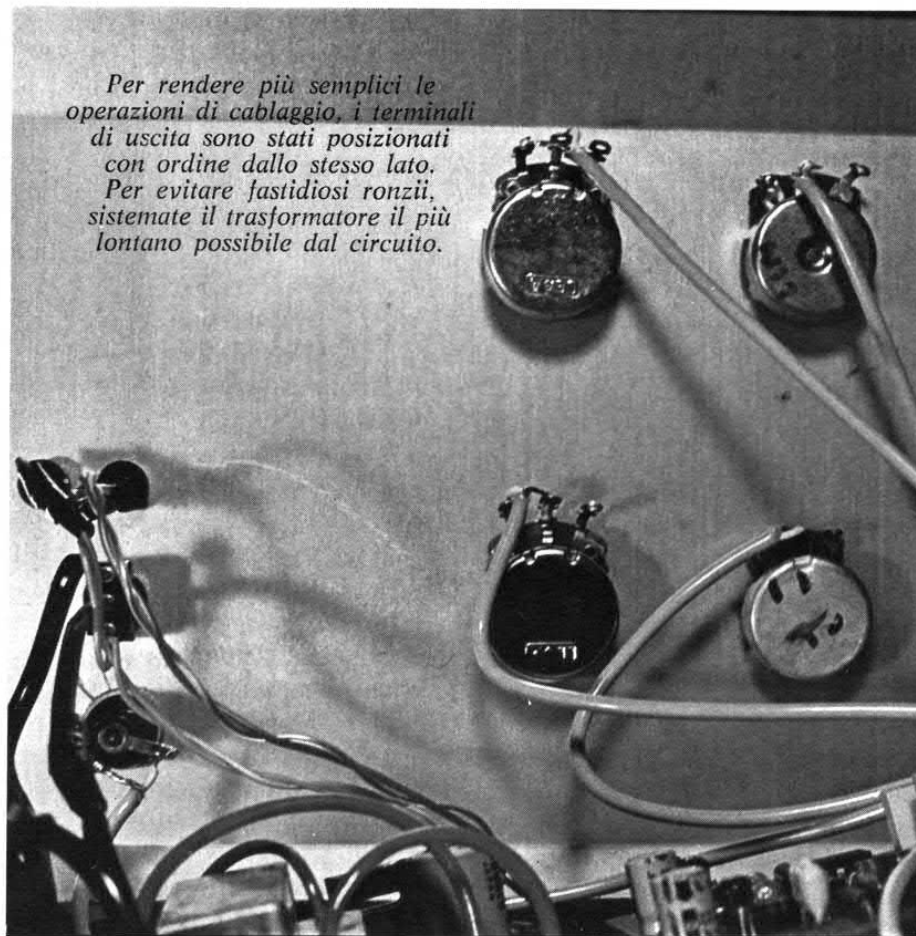
Si noterà immediatamente che, nonostante la semplicità del circuito, è stato preferito il sistema a circuito stampato, questo per evitare che durante il cablaggio si venisse a creare caos di fili.

Disporre sullo stampato, preferibilmente in vetronite, dapprima le resistenze, evitando confusioni durante la lettura del codice dei colori in quanto si fa uso sia di resistori da 47 Kohm che da 4,7 Kohm, ed è facile con le resistenze miniatura confondere il rosso con l'arancione. In caso di dubbi si misurino con il tester.

Si montino poi i condensatori elettrolitici, rispettando le polarità, e scegliendo quelli a montaggio verticale, quindi si dispongano quelli ceramici e poliestere.

Saranno poi montati i transistor, facendo attenzione che i due BC109 abbiano il collettore non collegato e siano disposti in modo inusuale.

Rispettare infine la tacca di riconoscimento degli integrati; per comodità sono stati usati i minidip anche se, in caso di indisponibilità, si possono usare altri modelli.

I valori delle resistenze e dei condensatori sono tassativi. Sola eccezione, la tensione degli elettrolitici che può essere anche maggiore.

*I RUMORI NATURALI*

*Riportiamo dall'Enciclopedia generale Rizzoli-Larousse alcune definizioni che possono aiutare a comprendere il significato fisico dei suoni (rumori) che abbiamo riprodotta con sintesi elettronica.*

*Rumore bianco: rumore casuale la cui densità spettrale è costante in tutta la banda di frequenza interessata.*

*Densità spettrale: densità di energia sonora per unità di frequenza.*

*Densità (di energia potenziale): è uguale a 1/2 il rapporto dato dal quadrato della pressione sonora istantanea, diviso il coefficiente di compressibilità del mezzo, in questo caso l'aria.*

*Si noti che riunendo le tre definizioni si può dire che il rumore bianco è un rumore casuale (cioè soggetto a variazioni di ampiezza), in cui l'unica costante è la densità di energia sonora per un determinato spettro (ad esempio l'insieme delle frequenze udibili dall'uomo).*

*Uno degli accorgimenti, fra quelli consigliati per ottenere una maggior purezza nella sintesi dei suoni, consiste nell'impiego del cavetto schermato per collegare la basetta ai potenziometri sistemati sul pannello frontale del contenitore.*

Il condensatore C11 può invece essere sostituito con altro di capacità compresa fra 1 e 0,1 microF, a seconda che si preferisca un tuono di durata rispettivamente maggiore o minore. Eventualmente si può disporre sul contenitore un commutatore rotante con condensatori di diversa capacità.

Qualche lettore attento avrà notato fin dall'inizio che nel semplice alimentatore vi è il gruppo formato da R15-16-17, C10 e il LED rosso.

L'intero gruppo serve a segnalare che, all'accensione, il sintetizzatore non funzionerà immediatamente, in quanto si devono caricare i condensatori C1 e C5 e prima che ciò avvenga trascorrono alcuni secondi.

Durante questo tempo circolerà, al contrario immediatamente, una piccola corrente attraverso C10 che si sta caricando, R16 e il diodo LED, il quale si illuminerà. Passato questo breve tempo C10 sarà carico, costituendo un circuito aperto per la corrente continua e il LED si spegnerà più o meno velocemente a seconda della capacità di C10. Non appena viene interrotta l'alimentazione su R15 si scaricherà il condensatore elettrolitico, rendendo nuovamente abilitata la segnalazione. R17 può essere diminuita fino a 2,2 Kohm nel caso in cui il LED restasse acceso dopo la carica di C10.

E implicito il fatto che se l'intero gruppo fosse considerato inutile può tranquillamente essere eliminato.

**CABLAGGIO**

Il circuito stampato dovrà essere montato tramite due distanziatori di lunghezza opportuna, su di un lato del contenitore scelto. Lo si monti subito lontano dal luogo in cui verrà approntato il trasformatore, onde evitare ronzii.

Come si vede dalle foto, le connessioni ai potenziometri sono state effettuate tramite cavi schermati, in modo da limitare eventuali disturbi.

E' ovvio che si dovranno usare cavetti schermati stereo i cui due fili andranno ai potenziometri, mentre lo schermo sarà connesso a massa.

Nel prototipo da noi costruito i due segnali uscenti dai rispettivi sintetizzatori sono stati miscelati in questo modo:

— in serie all'uscita 1, una resistenza da 33 Kohm collegata alla presa RCA d'uscita;

— in serie all'uscita 2, una resistenza da 4,7 Kohm collegata come prima al terminale centrale della presa RCA d'uscita.

Si colleghino infine, tramite un ponticello isolato, i terminali centrali delle due prese d'uscita oltre che, naturalmente, la calza schermante.

In questo modo abbiamo ottenuto una buona miscelazione dei due segnali, da utilizzarsi in monofonia.

Chi desidera i due segnali separati indirizzati uno per canale, al preamplificatore dello stereo non unirà fra loro i terminali centrali delle due prese RCA. Si noti che l'uscita del tuono ha un segnale di ampiezza maggiore rispetto a quella del vento; le resistenze di cui abbiamo parlato prima servono appunto, oltre al mixaggio, a equilibrare l'ampiezza dei due segnali.

Dopo aver acceso lo strumento, si attenda qualche secondo fino a che il LED rosso si spegne.

Si disponga il cursore di P3 in modo che non ci sia una reazione troppo elevata, da coprire il rumore del vento. Si noterà che variando P4 il vento accentuerà la sua violenza.

P2 servirà a regolare l'effetto distanza tra tuono e ascoltatore, variando progressivamente anche l'ampiezza. P1 regola il timbro del segnale, tagliando più o meno i bassi.

Il comando del tuono verrà dato premendo S2. E' bene non muovere P2 fino a che non sia passato qualche secondo dopo l'ultimo tuono.

# Da stella a triangolo

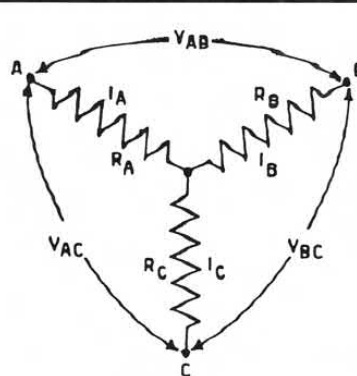
Riceviamo e pubblichiamo una proposta di Germano Gabucci, via A. Salandra 25, Pesaro. ro.

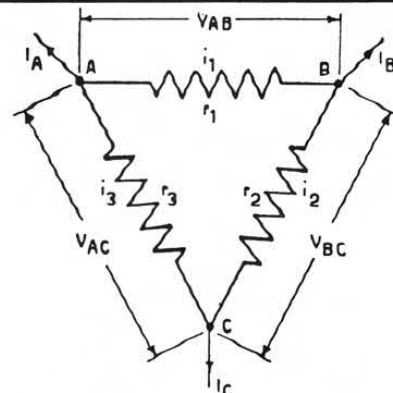
« Sono uno studente del 3° anno all'istituto tecnico industriale e con un compagno di scuola ho stilato alcuni programmi per giochi con la calcolatrice TI-57 della Texas.

Oltre a questi programmi, che credo interessino fino ad un certo punto, si siamo presi anche la briga di allestire lavori di software che ci aiutassero nella scuola. Le materie principali dei corsi del 3° anno della specializzazione di elettronica industriale sono due, matematica ed elettrotecnica, ed i nostri lavori di programmazione sono stati fatti proprio per quest'ultima materia.

Fra i programmi eseguiti quelli per noi più belli ed utili sono questi che riguardano la trasformazione stella triangolo e viceversa e tutti coloro che frequentano corsi come il nostro (o si sono già diplomati) sanno bene in quante occasioni si devono compiere queste trasformazioni.

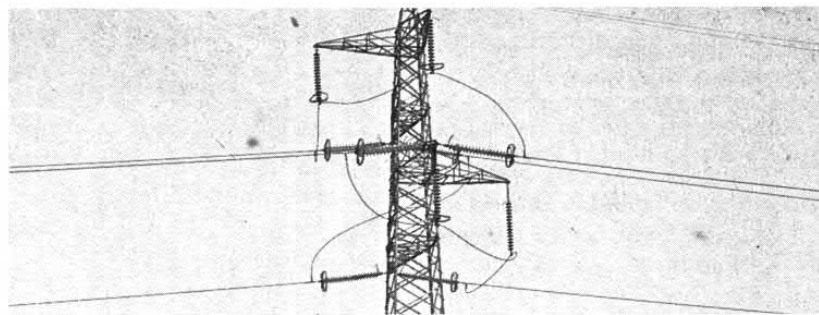
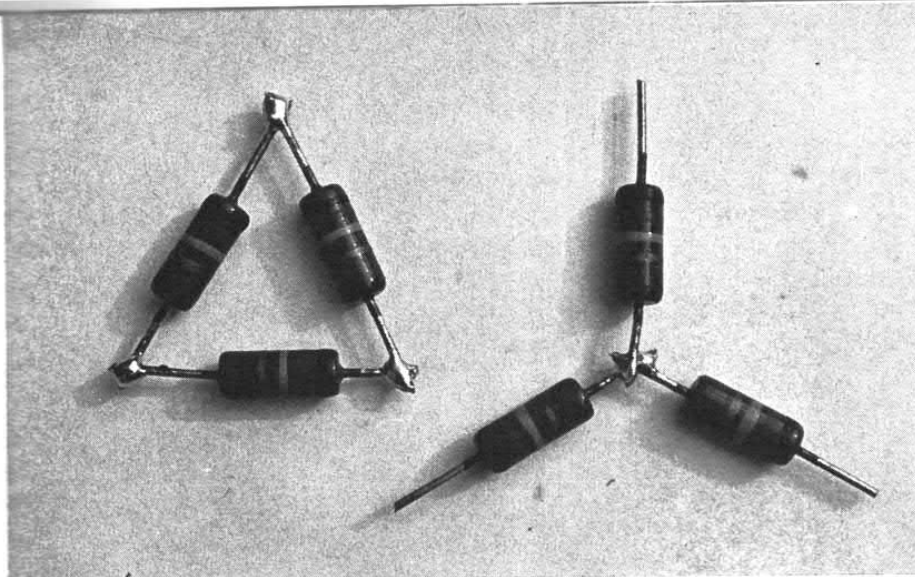
Alcuni numeri addietro scriveste, nella rubrica dedicata al software, di inviare programmi per la TI-59; io questa dannata macchina non ce l'ho, però credo che questi programmi si possano adoperare egualmente sulle 58, 58 e non solo sulla più umile 57.

Utilizzarli è estremamente semplice: si carica il metodo di lavoro nella calcolatrice e si impostano STO 0, STO 5, STO 6

*La stella è costituita da un nodo nel quale convergono tre (o più) linee; il triangolo è formato da una maglia di tre (o più) lati, ad ogni nodo della quale fa capo un lato. Nella stella la somma delle correnti convergenti al nodo è nulla; la tensione fra due vertici qualsiasi è uguale alla somma delle cadute di tensione, fra i lati compresi:* $V_{AB} = R_A I_A + R_B I_B$.

*Nel triangolo la somma fra le cadute di tensione dei suoi lati è nulla; la corrente uscente da un nodo è uguale alla somma delle correnti che percorrono i due lati facenti capo a quel nodo:* $I_A = i_1 + i_3$.

*Trasformazione stella-triangolo. E' sempre possibile trasformare una stella in un triangolo equivalente o viceversa. Ponendo:*

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}}$$

*e* $r = r_1 + r_2 + r_3$ *si ha:*
*da stella a triangolo:*
$r_1 = R_A R_B / R \quad r_2 = R_B R_C / R$
$r_3 = R_A R_C / R$
*da triangolo a stella:*
$R_A = r_1 r_3 / r \quad R_B = r_1 r_2 / r$
$R_C = r_2 r_3 / r$.

*Le notazioni matematiche sono riportate dal « Manuale di elettrotecnica » edito da Cremonese.*

di IRVI CERVELLINI

COME UTILIZZARE
LA CALCOLATRICE PER
RISOLVERE QUEI PROBLEMI
TIPICI DEI CORSI
SCOLASTICI AD INDIRIZZO
ELETTRICO.

```
2ND   FIX
      2
      RCL  1
      *
      RCL  2
      /
      (
      RCL  1
      +
      RCL  2
      +
      RCL  3
      )
      STO  4
      =
      RS
      RCL  1
      *
      RCL  3
      /
      RCL  4
      =
      RS
      RCL  2
      *
      RCL  3
      /
      RCL  4
      =
      RS
```

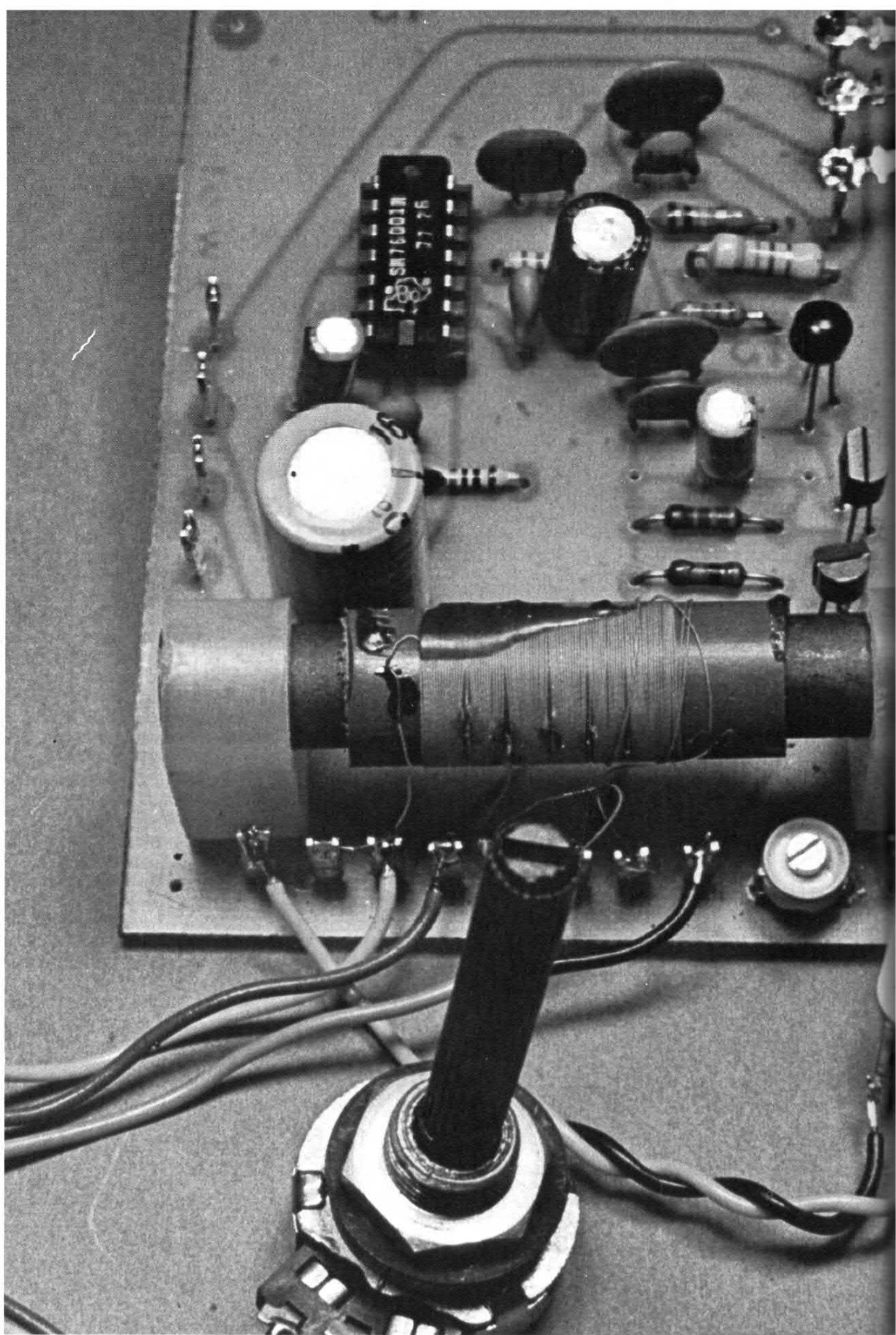
```
2ND   FIX
      2
      (
      RCL  0
      *
      RCL  3
      )
      +
      (
      RCL  0
      *
      RCL  6
      )
      +
      (
      RCL  5
      *
      RCL  6
      )
      =
      STO  7
      /
      RCL  6
      =
      RS
      RCL  7
      /
      RCL  0
      =
      RS
      RCL  7
      /
      RCL  3
      =
      RS
```

*I programmi elaborati da Germano Gabucci. Il limitato numero di passi permette il rapido inserimento delle istruzioni di lavoro; in pochi attimi si possono risolvere molti dei problemi che si incontrano progettando motori elettrici.*

sapendo che corrispondono rispettivamente a Ra, Rb, Rc nel caso della trasformazione da stella a triangolo. In pratica si batte sulla tastiera il valore di Ra e si preme STO 0; poi è il momento del valore di Rb e di STO 5; al momento successivo dell'impostazione di Rc si preme STO 6 ed infine, per conoscere il risultato della trasformazione da stella a triangolo, si preme R/S per tre volte: alla prima otterremo Rab, alla seconda Rbc ed alla terza Rac. L'unica condizione perchè il lavoro venga svolto correttamente è data dall'omogeneità delle unità di misura: le resistenze devono quindi essere tutte in ohm o in Kohm o in Mohm.

Nel caso del passaggio da triangolo a stella si deve premettere che 2nd Fix 2 determina l'approssimaizone alla seconda cifra decimale e che i tasti STO 1, STO 2, STO 3 corrispondono rispettivamente a Rab, Rac, Rbc. Per caricare i valori si procede come per la trasformazione precedente ed il risultato si ottiene premendo anche qui tre volte R/S: alla prima otterremo Ra, alla seconda Rb ed alla terza Rc.

Quanto detto è tutto su questi due programmi; adesso sto lavorando ad un algoritmo che permetta la rapida soluzione del calcolo di n resistenze in parallelo».

Complimenti dunque al bravo Germano. Rimaniamo ora in attesa delle nuove proposte che ci farà e, naturalmente, non solo delle sue, ma di tutti gli appassionati di software.

# Ricevitore per onde medie

di ANDREA LETTIERI

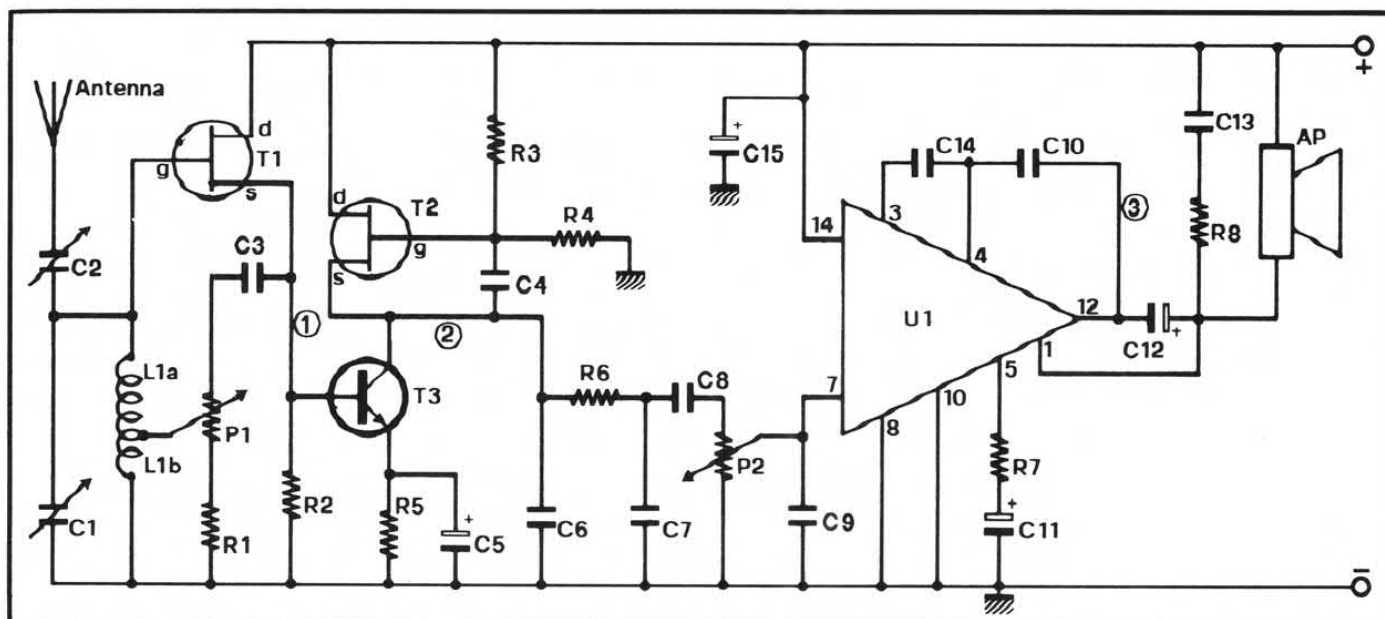
Il sogno di molti sperimentatori alle prime armi è sempre stato quello di realizzare un ricevitore, perché sentire la voce o la musica dalla « radio » appena costruita è senz'altro una notevole soddisfazione che compensa di tutti gli sforzi fatti. In una epoca in cui si parla di computer con relative circuitazioni da capogiro, il semplice schema presentato in questo articolo farà, forse, sorridere molti; tuttavia pensiamo che un ritorno al passato (si far per dire!) a volte non faccia male!

## SCHEMA ELETTRICO

Il principio di funzionamento di questo ricevitore è quello della superreazione o « rigenerazione ». Grazie a ciò il circuito non richiede allineamenti come i normali supereterodina (per intenderci, come le comuni radioline). Data tuttavia la sua estrema semplicità non si deve pretendere la stessa selettività e sensibilità di un classico ricevitore per onde medie. Comunque sono assicurati risultati ottimi: non solo, ma con qualche piccola modifica è possibile ascoltare tutta la banda delle onde corte, la CB e la FM.

In figura vedete lo schema elettrico. Iniziando dal circuito d'ingresso ritroviamo il sistema di accordo costituito da L1 e C1: la selezione del segnale viene fatta tramite la capacità del variabile per questioni pratiche. Infatti, per cambiare la frequenza di risonanza di un circuito accordato si può intervenire sia sul condensatore che sull'induttanza: variare quest'ultima risulta dal punto di vista pratico piuttosto macchinoso. Con i valori dei due componenti citati si può esplorare la banda delle onde medie, cioè tra 540 KHz e 1700 KHz. Il nome di superreazione è semplicemente dovuto al fatto che il segnale di accordo presente sul gate del fet T1 è riportato (in fase) sul circuito di accordo tramite una presa sulla bobina L1: anzi, se osservate attentamente, questa bobina è stata divisa in due parti, L1a ed L1b. L'entità della reazione positiva è in funzione della rotazione del potenziometro P1: in fase di taratura si vedrà quanto è importante per ottenere una maggiore selettività.

La scelta del fet non è stata del tutto casuale: quello adoperato, presentando lo stesso un'impedenza molto elevata, impedi-

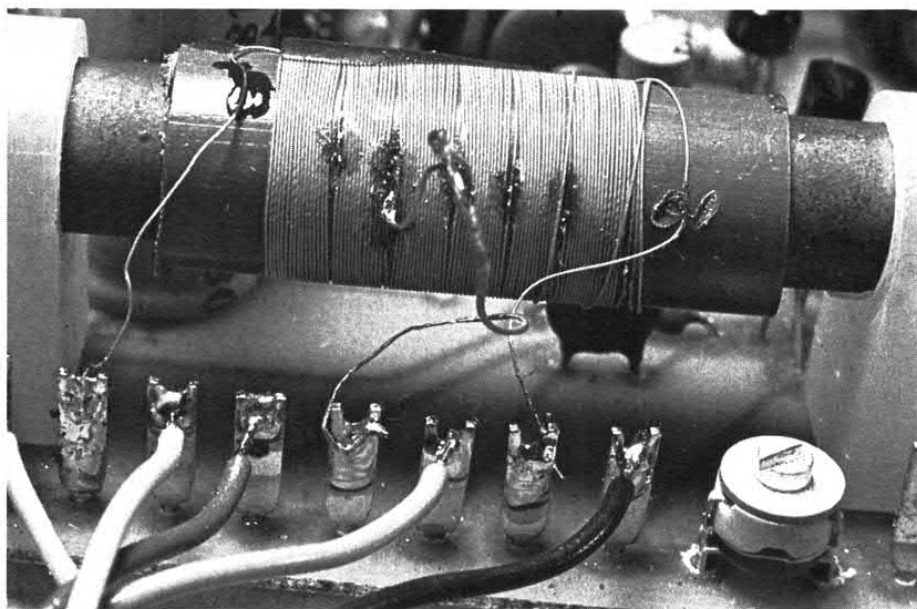
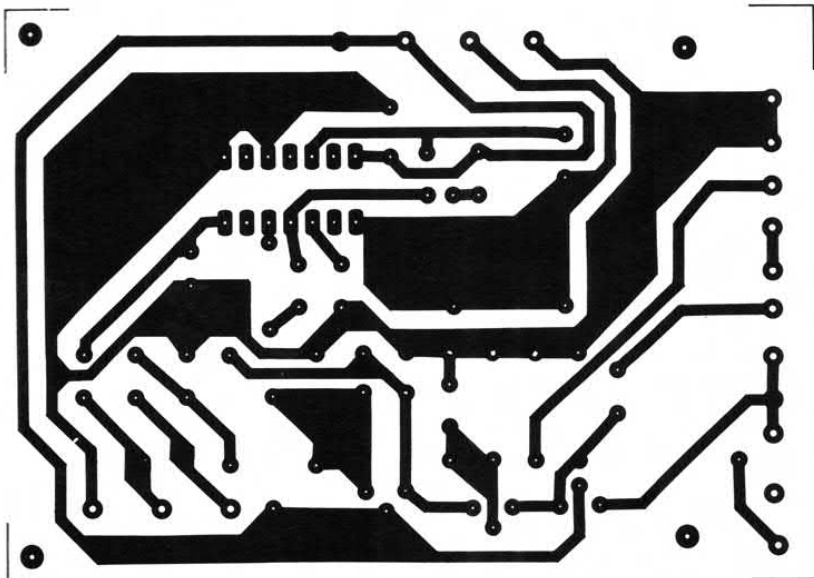
sce il caricamento del circuito risonante vero e proprio costituito da C1 e L1.

Il transistor T3 permette di amplificare il segnale a radiofrequenza, mentre il fet T2 è inserito come carico a corrente costante per il transistor T3. In definitiva sul collettore di T3 possiamo rilevare un segnale audio: tuttavia essendo presente anche un segnale di radiofrequenza, grazie ai condensatori C5 e C6 e la resistenza R6 lo si elimina completamente. Ai capi del potenziometro di volume P2 abbiamo a disposizione il segnale di bassa frequenza il quale sarà amplificato dall'integrato U1 il quale permette di ottenere una potenza di circa 1 Wrms su un carico di 8 ohm.

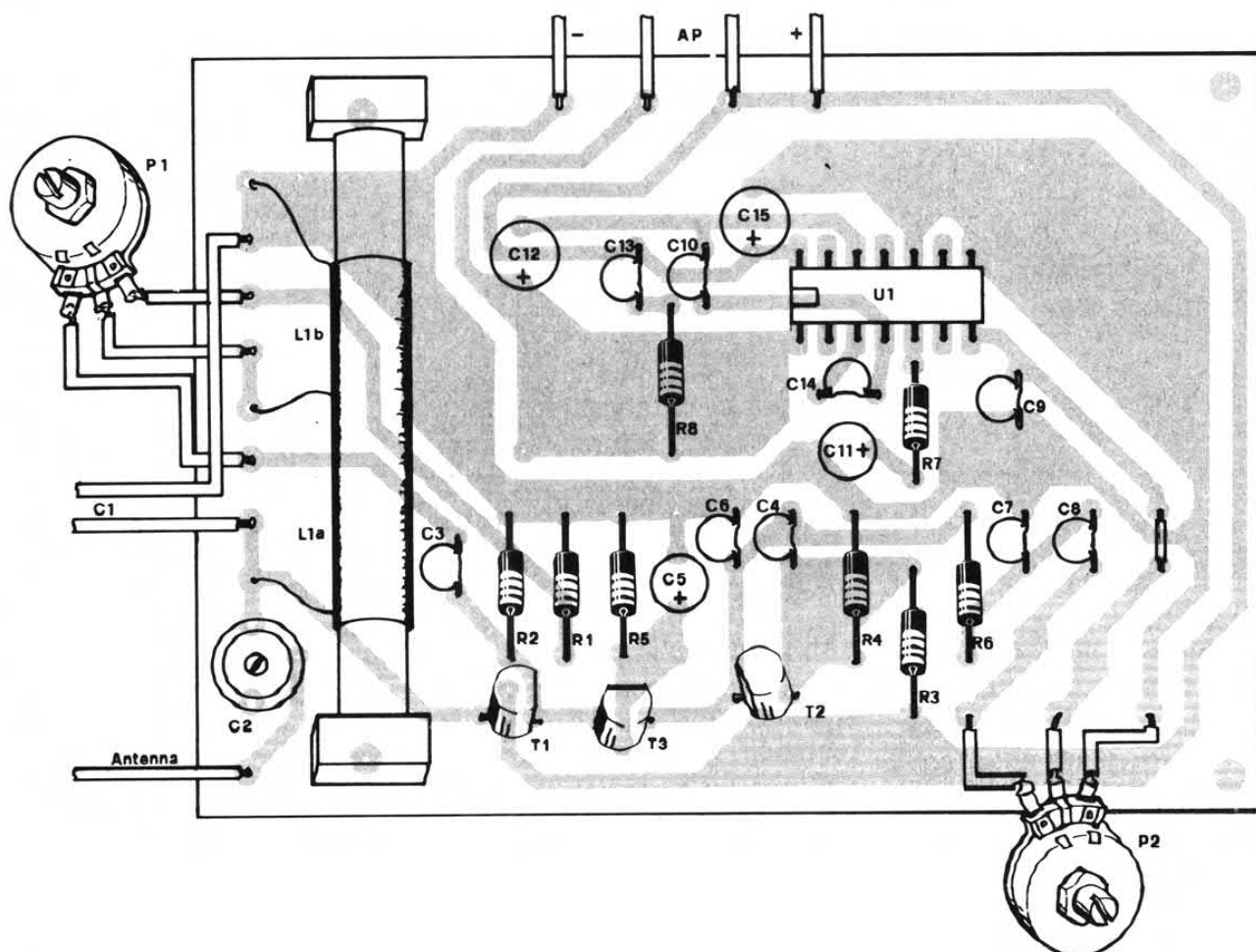
Sempre a proposito di questa parte circuitale, cioè la sezione audio, la sensibilità è di circa 60÷70 mVrms. Questo significa che basta un livello di tale entità all'ingresso dell'integrato (pin 7) per ottenere la massima potenza.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Si inizierà dalle resistenze: l'unico componente un po' critico è R4. Nelle nostre prove un valore buono è stato 1 Mohm: tuttavia in altri prototipi siamo dovuti scendere fino a 22 Kohm senza pregiudicare le caratteristiche di sensibilità e selettività. Comunque, per tagliare corto, il valore migliore per R4 è quello che permette di ottenere al punto 3 una tensione compresa tra 5÷7 V. Quindi, nel caso notaste un notevole scostamento dal valore sopra indicato, manipolate opportunamente R4 fino a rientrare nel range desiderato.

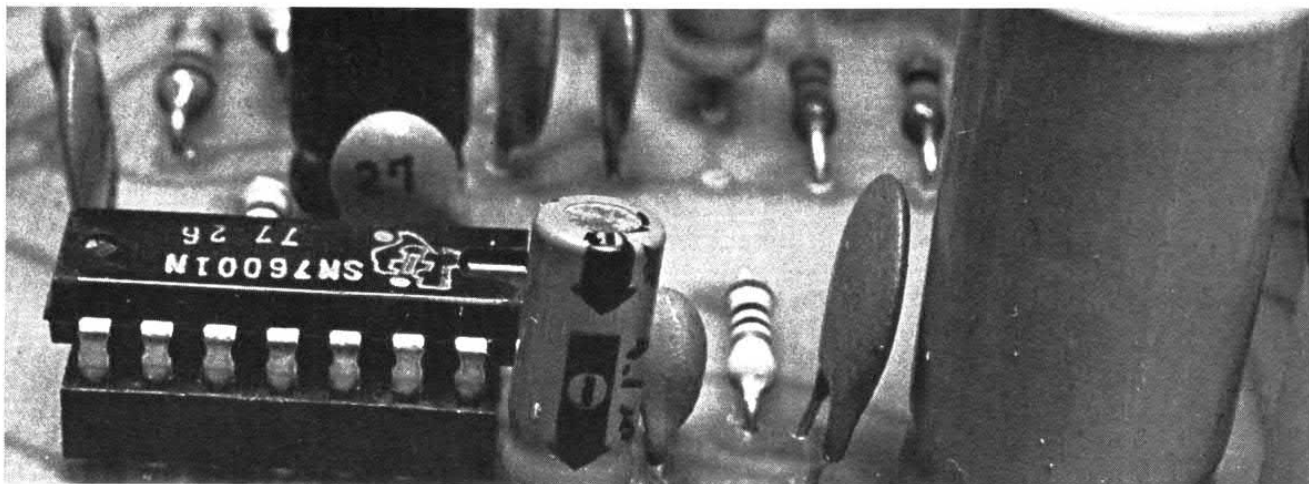
Sarà poi la volta dei condensatori, facendo attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Attenzione al « case » del fet: in figura abbiamo riportato sul circuito stampato quello rotondo; nel caso si impiegasse il tipo a mezza-luna, essendo la piedinatura diversa bisognerà inserirlo secondo le nuove necessità. Il condensatore variabile C1 ed il potenziometro P1 dovranno essere il più vicino possibile allo stampato. La bobina L1 non è molto critica: è composta di circa 70÷80 spire di filo del diametro di 0,2÷0,3 mm avvolte su un supporto di ferrite lungo 5÷7 cm.

A circa 20 spire dal lato di massa di L1 (cioè quella parte chiamata L1b) dovremmo realizzare una presa: attenzione a raschiare bene lo smalto di protezione del filo di rame altrimenti non riuscirete mai a saldare. A lavoro ultimato potrete fermare con un collante o con una fascetta il cilindro di ferrite. Per la precisione, è conveniente av-

# il montaggio

**COMPONENTI**

R1 = 1 Kohm
R2 = 4,7 Kohm
R3 = 10 Mohm
R4 = vedi testo
R5 = 22 Kohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 150 ohm
R8 = 10 ohm
P1 = 4,7 Kohm pot. lin.
P2 = 100 Kohm pot. lin.
C1 = 180÷450 pF variabile
C2 = 10÷60 pF variabile
C3 = 10 KpF ceramico
C4 = 100 KpF ceramico
C5 = 1 μF 16 Vl elettr.
C6 = 1 KpF ceramico
C7 = 220 pF ceramico
C8 = 100 KpF ceramico
C9 = 470 pF ceramico
C10 = 150 pF ceramico
C11 = 22 μF 12 Vl elettr.
C12 = 1000 μF 16 Vl elettr.
C13 = 47 KpF ceramico
C14 = 27 pF ceramico
C15 = 4,7÷22 μF 16 Vl el.
T1 = 2N3819 o BF244
T2 = 2N3819 o BF244
T3 = BF224 o BF199
U1 = SN7600IN
FER = ferrite ∅ 10 mm lung. 5÷8 cm
L1a = vedi testo
L1b = vedi testo
AP = 4-8 ohm ½ W altoparl.

*PER QUALCOSA IN PIU'*

*L'alimentazione del circuito non è critica potendo variare tra 6÷12 V. L'assorbimento con una pila da 9 V è di circa 80÷90 mA ad un livello sostenuto del segnale audio. In ogni caso consigliamo una alimentazione di 9 V perché in tal modo è possibile realizzare un ricevitore portatile.*

*Volendo è possibile omettere il trimmer capacitivo sull'antenna. Come antenna consigliamo un pezzo di filo lungo almeno un paio di metri. Ottimi risultati sono stati ottenuti utilizzando come antenna il termosifone: il segnale ricevuto era talmente intenso che si è dovuto non solo ritoccare il potenziometro P1 per diminuire la controreazione positiva, ma anche modificare il valore di R7, cioè della resistenza che determina il guadagno ad anello chiuso dell'amplificatore. A grosse linee portando il suo valore a 330 ohm, la sensibilità sale a 120 ÷150 mVrms.*

*Attenzione a non fare corti circuiti in uscita sull'altoparlante, rischiate la distruzione dell'integrato. Nel caso notaste un funzionamento irregolare della sezione audio, controllate che sul piedino 12 di*

*U1 ci sia all'incirca metà della sua tensione presente al pin 14. Notevoli scostamenti provocano il danneggiamento dello stesso.*

*Nel caso con il potenziometro di volume P2 ruotato tutto verso massa notaste un assorbimento irregolare (circa 250 ÷350 mA), significa che l'integrato autoscilla: in tal caso in parallelo a C15 mettete un condensatore da 47 nF.*

*Come accennato all'inizio del testo, con una piccola modifica è possibile ricevere onde corte, la CB e la FM. In particolare per la gamma CB la L1 sarà costituita da circa 10÷15 spire avvolte in aria del diametro di 9 mm; la lunghezza sarà di circa 2÷2,5 cm mentre il filo sarà di 0,8÷1 mm. La presa andrà fatta sulla 4ª o 5ª spira.*

*Per la FM è preferibile sostituire il condensatore C1 con un altro di valore più piccolo, cioè da 10÷60 pF. Le spire, invece di 10÷15, saranno di 6÷7. La presa per la L1b andrà ricercata sperimentalmente. I valori riportati (numero di spire, relativo diametro ecc. . . ) sono ovviamente relativi potendo subire leggere variazioni (una spira in più o in meno).*

volgere le spire su un supporto cilindrico, poi il tutto sarà infilato sulla ferrite: questo vi permetterà di far scorrere le « spire » cercando la miglior posizione per il segnale; si otterrà così una maggiore sensibilità del circuito.

Abbiamo inserito anche un compensatore nel circuito di antenna perché in fase di taratura ci permetterà di ottenere un incremento della sensibilità.

Controllato tutto il montaggio, collegate un altoparlante all'uscita bassa frequenza e alimentate il circuito con una pila da 9 V.

**TARATURA**

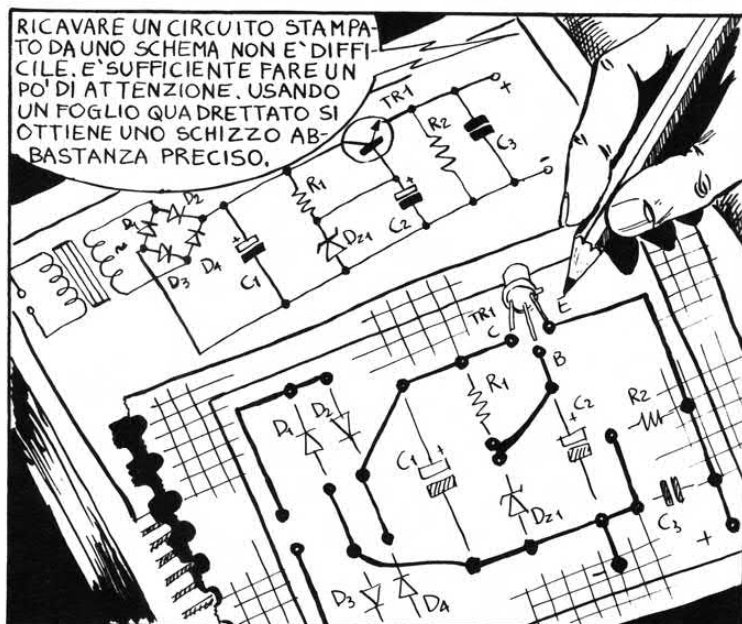
Ruotate il potenziometro di volume P2 a metà corsa: ora, ruotando l'altro potenziometro, sentirete un fischio in una certa posizione dello stesso. Si tratta di dosare ad un giusto livello la controreazione introdotta da P1, che andrà ruotato appena prima di udire il fischio. Ruotate ora il compensatore C1 da un estremo all'altro avendo l'accortezza di collegare un pezzo di filo come antenna. Sicuramente troverete un programma nazionale: il numero delle stazioni ricevute aumenta sensibilmente durante le ore serali per i noti motivi di propagazione ionosferica delle onde medie. Vi potrà così capitare la presenza di stazioni « una sopra l'altra »: ruotando C1 si ottiene una maggior selettività del ricevitore.

# Star Trek Fumetto

Di corsa verso il solleone, con appena il tempo di un brindisi in redazione, e idealmente con tutti voi, perchè è ormai trascorso un anno che ci sentiamo in queste pagine. Abbiamo inseguito insieme giochi e premi, elettronica divertente e circuiti pazzi (Miss Kohm e Mr Nino-Farad che ora, fortunati, sono in viaggio di nozze. Dal mese scorso il CentoKlire Premium (si vedano le ultime notizie a pagina 39 con il nome del primo vincitore) sta scatenando lettori coraggiosi e no (amici cari... è il colmo che ci arrivino addirittura raccomandazioni!). Bisogna essere solo tranquillamente lieti di partecipare, sicuri di inviare qualcosa d'interessante, naturalmente comprensibile e precisa. Come nelle risposte ai quiz cui prima accennavamo. Ricordiamo qui subito i più bravi di marzo: sono stati scelti dopo attento esame i lettori Luca Mosconi, Corso Vittorio Emanuele 233 Torino per il gioco delle porte logiche da semplificare (il tutto si riduceva a un NAND) e Mario Trovato, via G. Bruno 41B, Misterbianco (CT); Alex Saporetti, via Val Daposa 1, Bologna; Vincenzo Sabatini, via Fiamme Gialle 13, Lido di Ostia, per la risoluzione richiesta sull'equazione che abbiamo chiamato ironicamente di Laplace piccolo (non si poteva dividere per x-y perchè tale quantità vale zero). La logica dona a Luca un trasmettitore; Laplace dà a Mario, Alex e Vincenzo un kit a sorpresa. Chi va al cinema in questi giorni? C'è Star Trek con la nave spaziotronica, eccola qui nella foto di questa pagina. Chi ci manda una bella composizione grafica ispirata dal film? Si vince uno stupendo volume tutto di coloratissimi disegni elettrosiderali! Non può ovviamente partecipare Max Junger, l'autore del fumetto che segue. Ehm . . . vi piace?

UN ANNO DI GIOCHI E DI PREMI. FACCIAMO IL PUNTO PRESENTANDOVI INTANTO UN NUOVO AUTORE.

di NELLO ROMANI

# "i CiRCUiTi STAMPATi"

UNA VOLTA MI HAI PARLATO DI FOTOINCISIONE: E' IL METODO CHE USIAMO OGGI?
NO, NO, IL NOSTRO METODO E' UN PO' PIU' CASALINGO. LA FOTOINCISIONE, INVECE, RICHIEDE UNA SUA APPOSITA ATTREZZATURA MA DA' ANCHE DEI RISULTATI PIU' PROFESSIONALI (*)
(*) NE PARLEREMO UN'ALTRA VOLTA!

ADESSO, CON UNO STRACCIO RUVIDO E UN PO' DI ABRASIVO, PULIAMO BENE LA BASETTA DALL'OSSIDO E DAL GRASSO.
POP
DETERSIVO ABRASIVO

GIANNI, INTANTO CHE IO RISCIACQUO E ASCIUGO LA PIASTRINA, PRENDI UN MARTELLINO E UN CHIODO: CI SERVIRANNO DOPO.

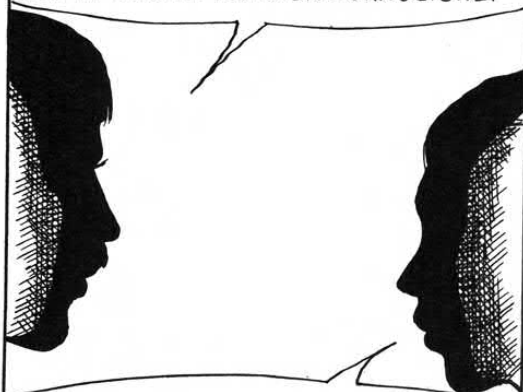
UN CHIODO?
SI', LO USEREMO COME PUNTERUOLO.

FINALMENTE E' ARRIVATO IL MOMENTO DI FISSARE LA MASCHERINA DI CARTA ALLA NOSTRA BASETTA RAMATA.

ADESSO CON IL MARTELLO E IL CHIODO INCIDIAMO UN PUNTO IN CORRISPONDENZA DI OGNI PIAZZUOLA DI CONNESSIONE.

NATURALMENTE BASTA UN COLPETTINO DI MARTELLO, NON E' NECESSARIO SCAVARE DELLE VORAGINI!

DOPO AVER TOLTA LA MASCHERINA DI CARTA, ECCO COME APPARE LA BASETTA DI BAKELITE.
E DOVE CI SONO I PUNTINI VERRANNO FATTI I BUCHI COL TRAPANO, VERO MARIO?
2

SI', E GLI STESSI BUCHINI SERVIRANNO COME GUIDA, PER NON FAR SCIVOLARE LA PUNTA DEL TRAPANO. MA LA FORATURA E' UN OPERAZIONE FINALE, CHE SI ESEGUE IN GENERE DOPO LA CORROSIONE.
VOLEVO SAPERE UN'ALTRA COSA, MARIO: OGGI TU PARLI SOLTANTO DELLA BAKELITE, MA ESISTE ANCHE LA VETRONITE, QUANDO SI USA?

BEH, LA VETRONITE E' ADATTA PER I MONTAGGI AD ALTA FREQUENZA, COME TRASMETTITORI, RICEVITORI. QUESTO PERCHE' PRESENTA UNA PIU' BASSA CAPACITA' PARASSITA.
SBAGLIO O E' ANCHE PIU' ROBUSTA DELLA BAKELITE?
NO, NO, NON SBAGLI. POSSIEDE ANCHE UNA MAGGIORE RESISTENZA MECCANICA.

ORA DIAMO FONDO ALLE NOSTRE ABILITA' ARTISTICHE E TIRIAMO FUORI IL PENNARELLO APPOSITO PER I CIRCUITI STAMPATI.

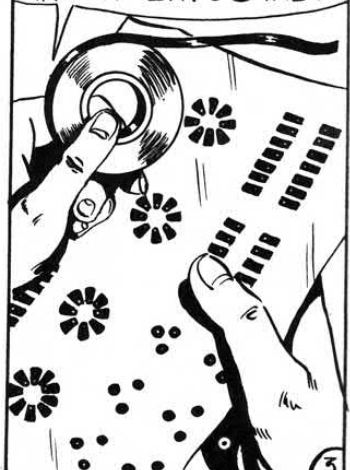
PER PRIMA COSA SI DEVE DISEGNARE UN CIRCOLETTO IN CORRISPONDENZA DI OGNI PUNTINO INCISO SULLA BASETTA DI RAME. QUESTI CIRCOLETTI SARANNO LE PIAZZUOLE DI ANCORAGGIO PER I TERMINALI DEI COMPONENTI.

QUINDI, SERVENDOSI MAGARI DI UN RIGHELLO, SI UNIRANNO TRA LORO I PUNTI CHE DEVONO COMUNICARE ELETTRICAMENTE FRA LORO. COSI' FACENDO SI RICOPIERA' SULLA PIASTRINA LO SCHIZZO FATTO SULLA MASCHERINA

MARIO, AL POSTO DI QUELLO NON SI POTREBBE USARE UN PENNARELLO NORMALE?

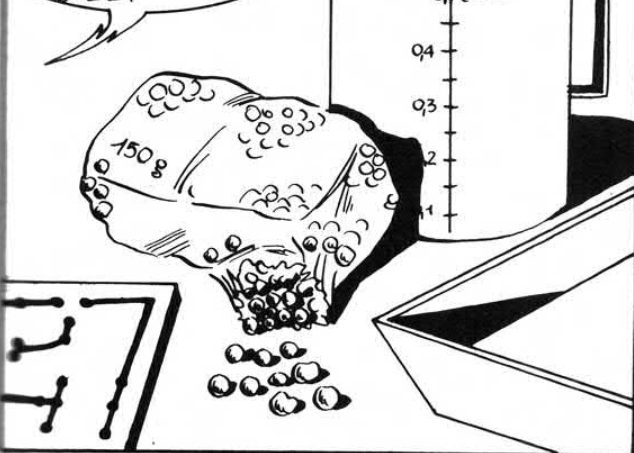
E' VERO CHE ALCUNI PENNARELLI COMUNI, CHE SI TROVANO IN COMMERCIO POSSONO ESSERE UTILMENTE USATI. PERO', QUANDO NON SONO PIU' NUOVI, IL LORO RENDIMENTO SCADE IN MODO NOTEVOLE.
SONO SCONSIGLIABILI, INSOMMA.

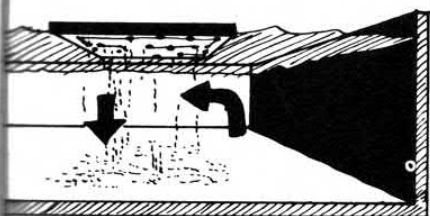
COMUNQUE, AL POSTO DEL PENNARELLO SI POSSONO USARE LE PISTE E LE PIAZZUOLE AUTOADESIVE.

ECCO, VEDI, SONO QUESTE. PER APPLICARLE C'E' UNA APPOSITA SPATOLA. SONO MOLTO UTILI QUANDO SI USANO GLI INTEGRATI, MA SONO UN PO' CARE.
3

BENE, LE PISTE SONO DISEGNATE. NON CI RESTA ALTRO CHE IMMERGERE LA PIASTRINA IN UNA VASCHETTA PIENA DI ACIDO PER CORRODERE IL RAME IN ECCESSO.
CHE ACIDO SI USA?

L'ACIDO E' IL PERCLORURO FERRICO, CHE SI TROVA NEI NEGOZI DI ELETTRONICA. BISOGNA STARE ATTENTI A MANEGGIARLO, PERCHE' MACCHIA IN MODO INDELEBILE I VESTITI.
E' VELENOSO?

BEH, NON E' CERTO UN "DISSETANTE" E COME TUTTI GLI ACIDI E' IRRITANTE PER GLI OCCHI.
COMUNQUE CON LE MANI SI PUO' TOCCARE; BASTA LAVARLE SUBITO DOPO. ACCIDENTI, NON RICORDAVO CHE LA SOLUZIONE FOSSE FINITA. DOVREMO PREPARARNE DELLA NUOVA CON I SALI DI PERCLORURO.

CON UN PACCHETTO DI SALI DA 100-150 GRAMMI CI VORRA' CIRCA UN MEZZO LITRO D'ACQUA, EVENTUALMENTE TIEPIDA. LA SOLUZIONE VERRA' VERSATA IN UNA BACINELLA DI PLASTICA E SARA' SUBITO UTILIZZABILE.
0,5 l
0,4
0,3
150 g

APPOGGIAMO ORA LA NOSTRA BASETTA SULLA SUPERFICIE DELLA SOLUZIONE, FACENDOLA COSI' GALLEGGIARE. PER EVITARE LA FORMAZIONE DI EVENTUALI BOLLE D'ARIA SOTTO LA PIASTRINA, CHE IMPEDIREBBERO LA PERFETTA CORROSIONE, BASTA SMUOVERE UN PO' LA BASETTA PRIMA DI LASCIARLA.
PERCHE' LA FAI GALLEGGIARE A FACCIA IN GIU' INVECE DI IMMERGERLA?

PERCHE' COSI', LE PARTICELLE DI RAME CORROSE DI MAN IN MANO, SI DEPOSITANO SUL FONDO DELLA VASCHETTA E NON OSTRUISCONO IL PASSAGGIO ALLE MOLECOLE DELL'ACIDO. QUESTO METODO PERMETTE ANCHE DI RIDURRE NOTEVOLMENTE IL TEMPO DI CORROSIONE.

MA IL TEMPO DI CORROSIONE DIPENDE ANCHE DALLA CONCENTRAZIONE DELLA SOLUZIONE, VERO?
SI', BRAVO. INFATTI, PIU' ACIDO CONTIENE LA SOLUZIONE E PIU' LA CORROSIONE E' RAPIDA.

VIENI, IN ATTESA CHE L'ACIDO COMPIA IL SUO LAVORO, CI FACCIAMO UNO SPUNTINO E MAGARI UNA PARTITINA A CARTE, O.K.?
PER LO SPUNTINO VA BENE, MA GUARDA CHE A CARTE SONO IMBATTIBILE, EH?!

"COSA SERVE PER I CIRCUITI STAMPATI"

1 LASTRA DI BAKELITE RAMATA (O VETRONITE).

1 PENNARELLO PER CIRCUITI STAMPATI, OPPURE PISTE E PIAZZUOLE DECALCABILI AUTOADESIVE.

1 VASCHETTA DI PLASTICA O DI VETRO.

1 CONFEZIONE DI PERCLORURO FERRICO IN SOLUZIONE O I SALI PER PREPARARLA.

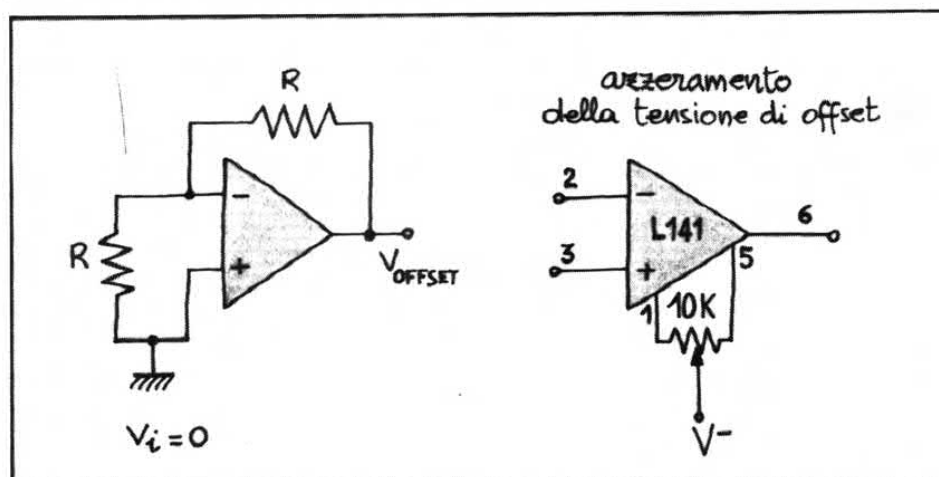
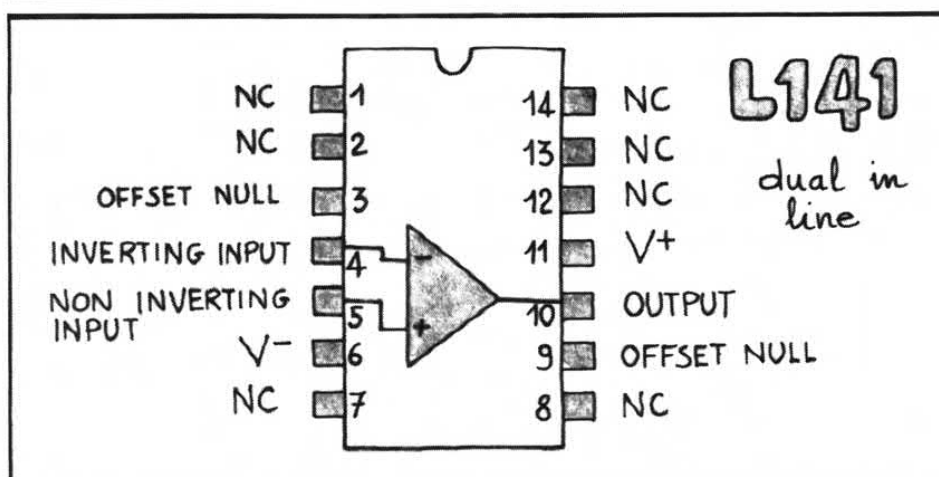
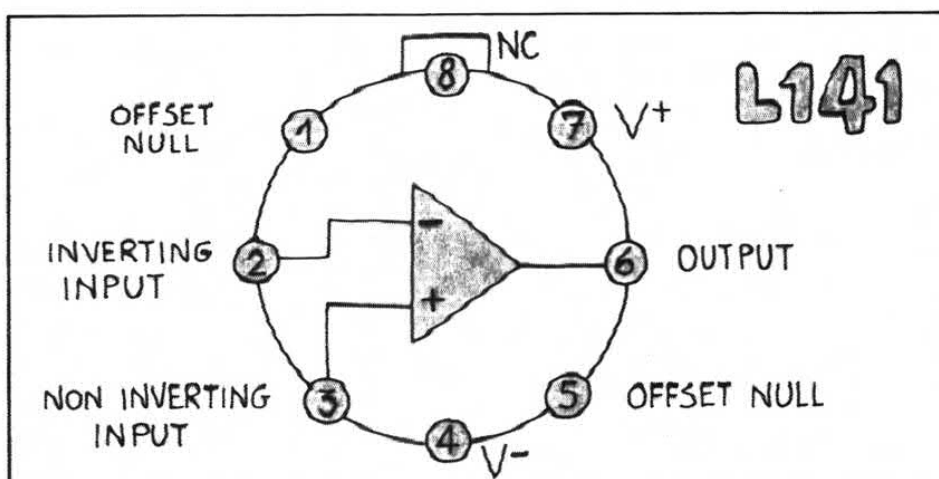
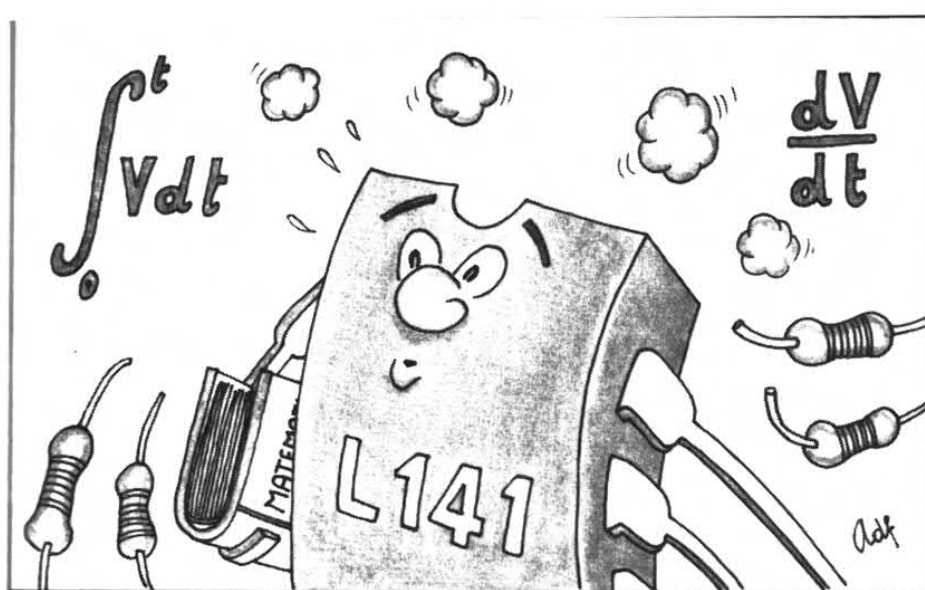
1 TRAPANO ELETTRICO E PUNTE DI VARIO DIAMETRO: DA 1 MM. IN POI.

PER QUANTO RIGUARDA LA CARTA QUADRETTATA, LA TRIELINA, IL DETERSIVO, IL MARTELLO E IL CHIODO E LO SCOTCH, PENSIAMO CHE NON CI SIANO PROBLEMI: SONO COSE COMUNISSIME E SI TROVANO IN TUTTE LE CASE.

# Operazione unoquattrouno

Vediamo le caratteristiche di un amplificatore operazionale reale. Ogni amplificatore operazionale è corredato da un foglio dati (data sheet), fornito dal costruttore, contenente una descrizione generale del dispositivo, lo schema del circuito interno, la configurazione dei piedini, i valori massimi assoluti, le caratteristiche e le tipiche curve di comportamento. Prendiamo in esame, ad esempio, il data sheet di un operazione L141, passando in rassegna le principali voci ed indicando, tra parentesi, i valori tipici. L'amplificatore operazionale L141 è un integrato monolitico costruito su un singolo chip di silicio usando il processo epitassiale planare. E' protetto contro corti circuiti e una compensazione interna gli assicura la necessaria stabilità nelle applicazioni ad anello chiuso.

In figura è rappresentata la configurazione dei piedini (pin) riferita a due differenti contenitori. Si osservi come, nel contenitore di tipo « dual in line », dove i piedini sono disposti in doppia fila, molti dei 14 piedini risultano non connessi ed indicati perciò con NC.

Consideriamo i valori massimi (absolute maximum ratings), che sono i valori limite che l'operazionale può sopportare. Tensione di alimentazione (supply voltage): è la massima tensione, positiva o negativa; che può essere usata per alimentare l'operazionale (± 18 V). Differenza di tensione tra gli ingressi (differential

di ALDO DEL FAVERO

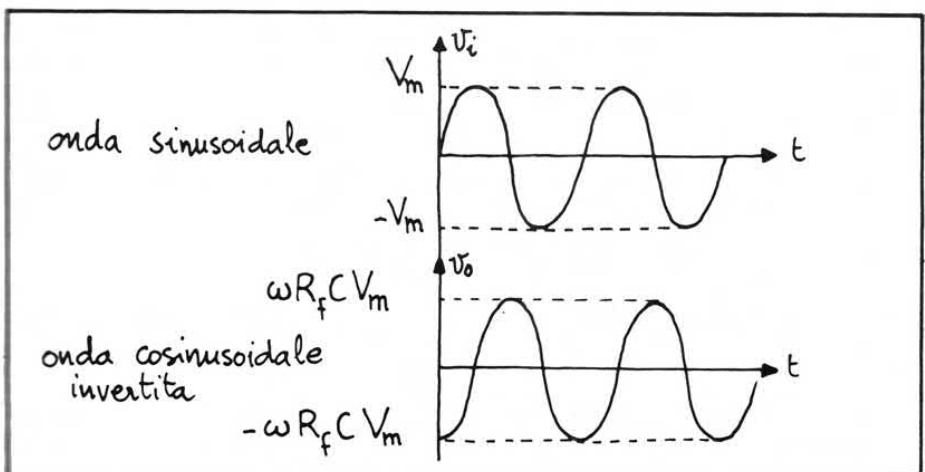
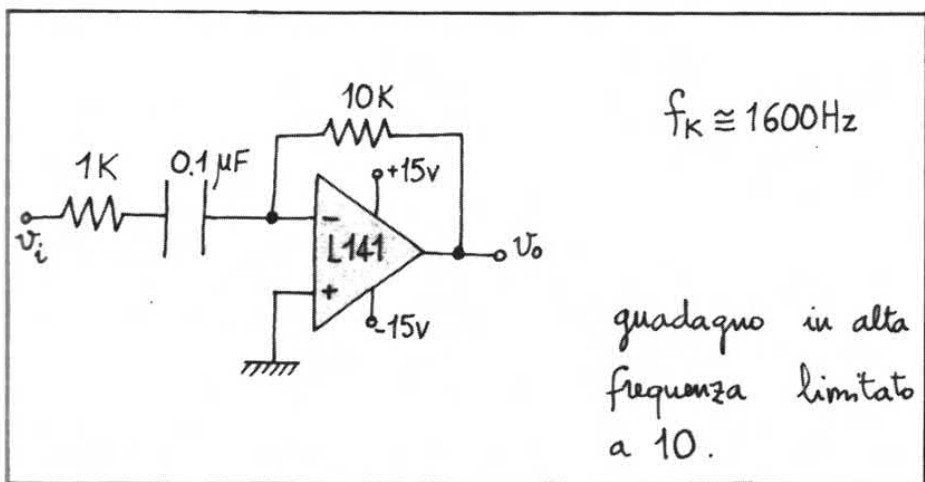
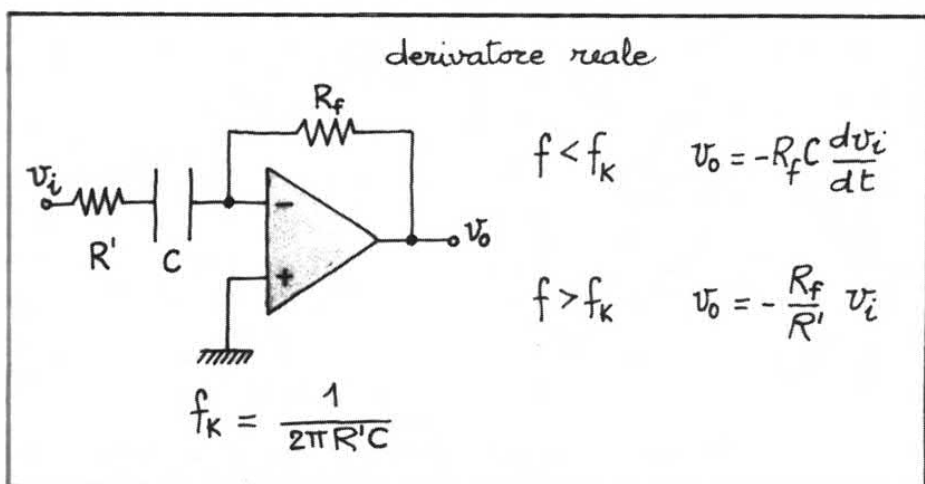
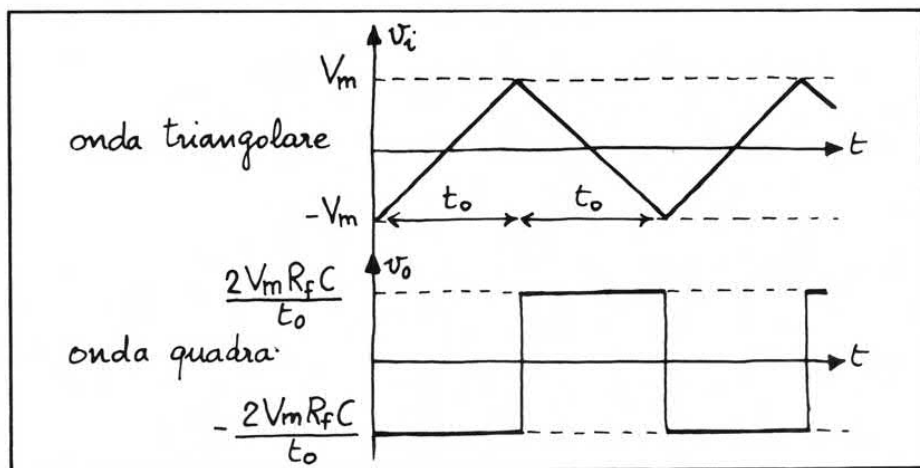
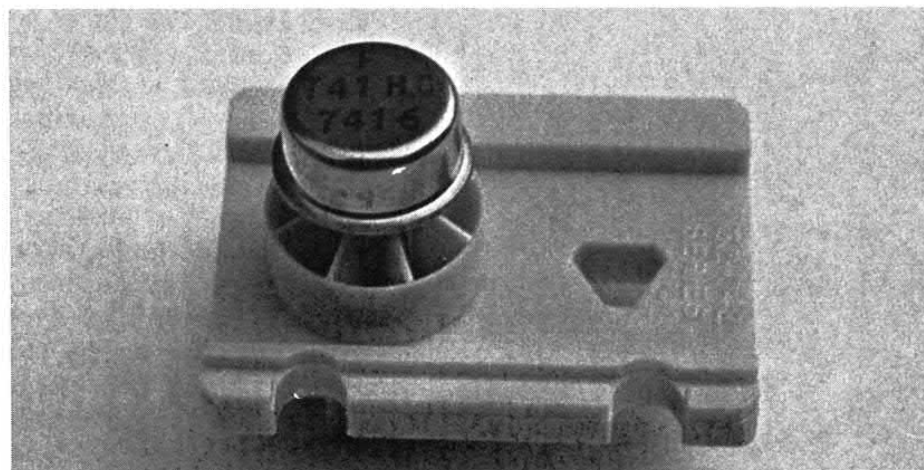
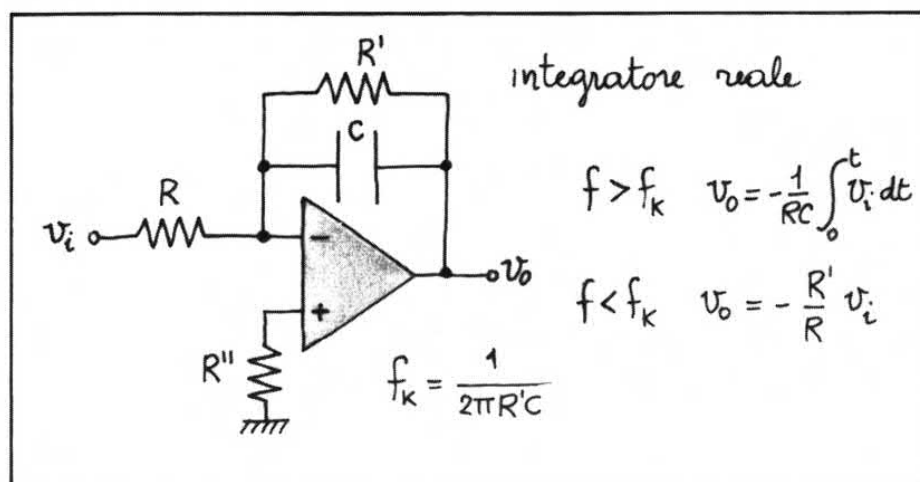
CENNI TEORICI E NOTE PRATICHE PER L'UTILIZZAZIONE DI UNO DEI PIU' DIFFUSI FRA I CIRCUITI INTEGRATI DI TIPO OPERAZIONALE.

derivatore reale

$R_f$, $R'$, $C$, $v_i$, $v_o$

$f < f_K \qquad v_o = -R_f C \frac{dv_i}{dt}$

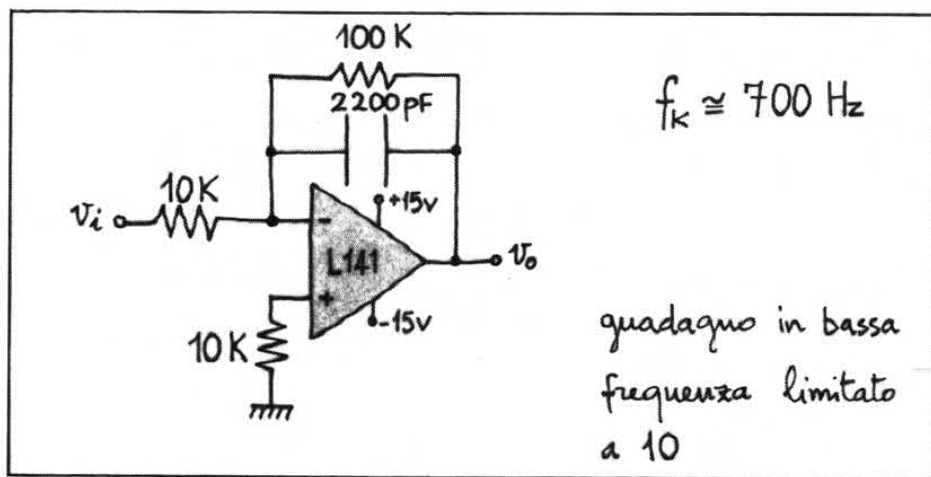
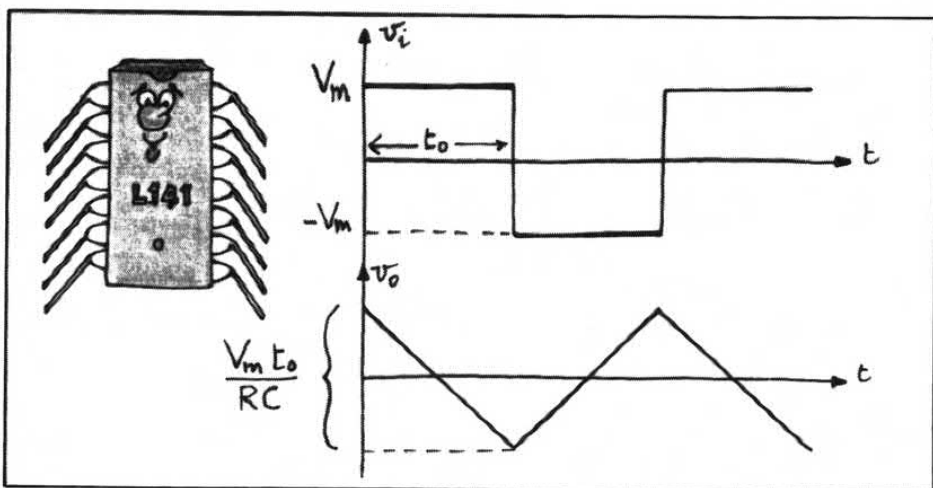
$f > f_K \qquad v_o = -\frac{R_f}{R'} v_i$

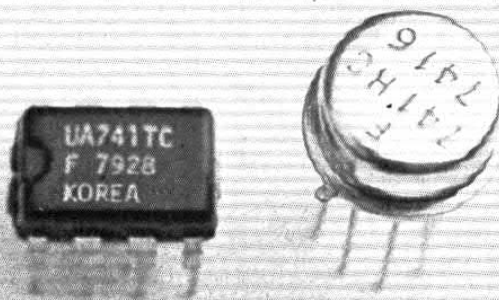
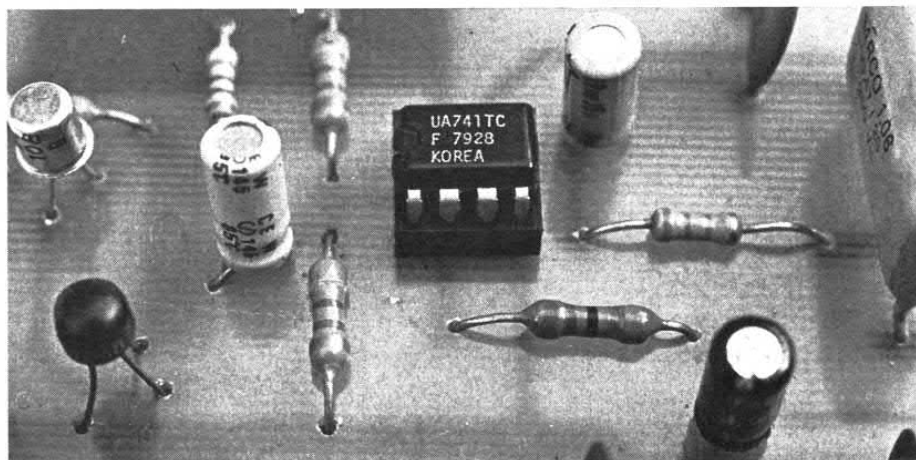
$f_K = \frac{1}{2\pi R'C}$

input voltage): è la massima tensione che può essere applicata tra i due ingressi dell'operazionale (± 30 V). Tensione di ingresso (input voltage): è la massima tensione di ingresso che può essere applicata contemporaneamente tra gli ingressi e la massa ed in genere è pari alla tensione di alimentazione (± 15 V). Osserviamo ora alcune caratteristiche elettriche (solitamente sono fornite per una data alimentazione e temperatura). Tensione di offset di ingresso (input offset voltage): è la tensione che si deve applicare ad uno dei due ingressi per avere una tensione nulla in uscita (2 mV) (ricordiamo che in un amplificatore operazionale ideale la tensione di uscita è zero quando gli ingressi sono a zero, cioè si ha offset nullo). Corrente di polarizzazione di ingresso (input bias current): è la media delle correnti assorbite dai due ingressi (200 nA). Corrente di offset in ingresso (input offset current): è la differenza tra le correnti di polarizzazione dei due ingressi (30 nA). In seguito all'offset di tensione e di corrente in ingresso, un operazionale reale presenta una tensione di uscita diversa da zero anche quando gli ingressi sono a massa che viene chiamata tensione di offset in uscita; questo fuori-zero di tensione è in genere molto piccolo ma, in determinate applicazioni, può essere necessario eliminarlo. Ritorniamo allora alla configurazione dei piedini per spiegare la funzione dei due pin contrasse-

*Compiendo l'operazione di derivata ad un'onda triangolare, se ne ottiene una quadra. Realizzando invece l'integrale si deve inserire una resistenza per limitare il guadagno ed un'altra per ridurre l'offset dovuto alle correnti di polarizzazione.*

gnati con la dicitura offset null: collegando un potenziometro tra i relativi piedini come indicato in figura è possibile azzerare la tensione di uscita ed annullare l'offset.

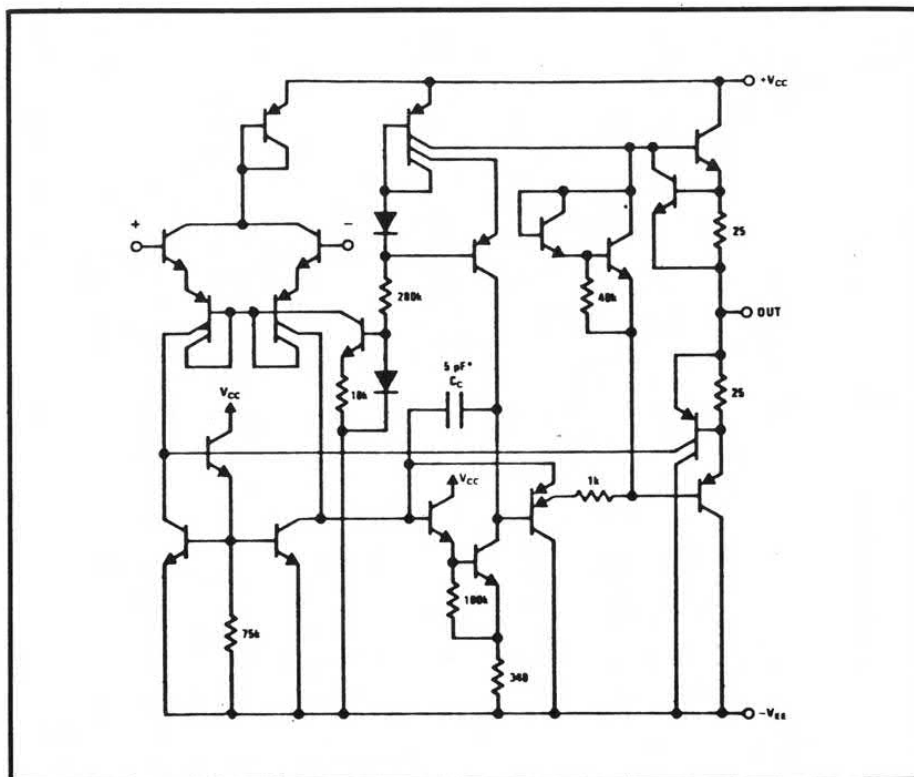
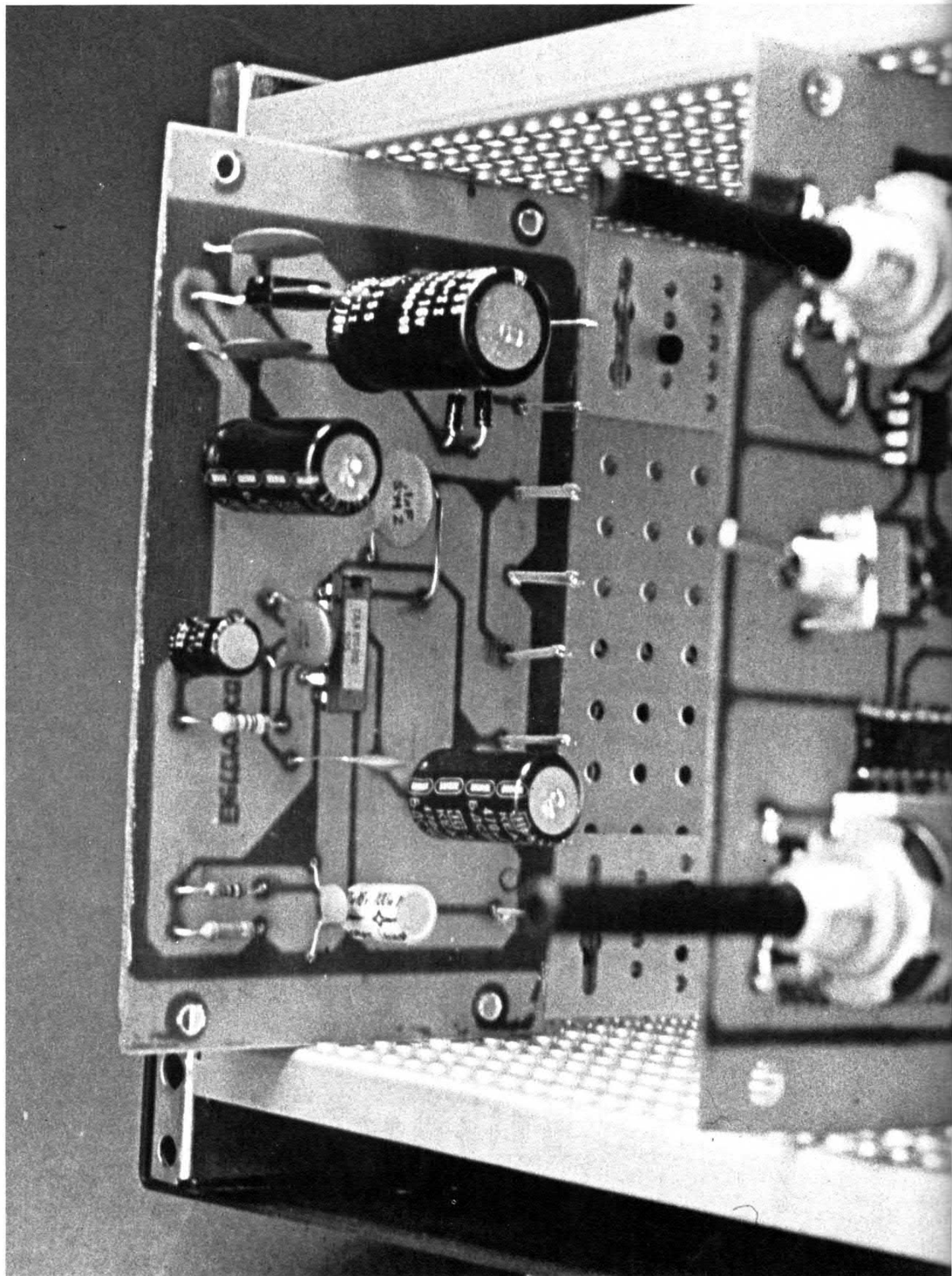
Rivediamo ora, da un punto di vista un po' più pratico, alcune applicazioni dell'amplificatore operazionale già studiata precedentemente. Abbiamo visto, ad esempio, che un amplificatore derivatore è costituito da un operazionale con ingresso non invertente collegato a massa, con una resistenza $R_f$ come elemento di controreazione e con un condensatore come elemento di ingresso. Poiché il condensatore ha una reattanza $1/j\,\omega\,C$ che tende a zero per frequenze tendenti all'infinito, questo tipo di derivatore ha un guadagno che cresce all'aumentare della frequenza del segnale che si deve derivare e dunque il circuito è molto sensibile a disturbi in alta frequenza.

Un circuito derivatore reale, allora, è provvisto di una resistenza R' in serie alla capacità con la funzione di limitare il guadagno alle alte frequenze: infatti, in questo caso, la reattanza del condensatore si può considerare nulla e il circuito funziona da semplice amplificatore invertente con guadagno $-R_f/R'$. Esiste dunque una frequenza $f_K = 1/2\,\pi\,R'C$ tale che, per frequenze inferiori ad essa, il circuito si comporta come derivatore, mentre, per frequenze superiori, si comporta come amplificatore invertente. In via approssimativa si può stabilire che il prodotto $R_fC$ eguagli il periodo del segnale che si deve derivare, mentre il valore di R' è in genere piuttosto basso ed è comunque dipendente dal guadagno in alta frequenza che si vuole limitare. Supponiamo ad esempio di dover derivare un segnale con frequenza pari a 1 KHz con guadagno limitato a 10 in alta frequenza. Allora, essendo $T = 1/f = 1$ msec e scegliendo, ad esempio, $C = 0{,}1\ \mu F$, si ha $R_f = 1\ \text{msec}/0{,}1\ \mu F = 10\ K\Omega$ mentre $R' = 10\ K\Omega/10 = 1\ K\Omega$. In questo caso la frequenza limite per il comportamento del circuito come derivatore è: $f_K = 1/2\,\pi\,R'C = 1/6{,}28 \cdot 10^3 \cdot 10^{-7} \cong 1600$ Hz.

Supponendo ora di inviare nell'ingresso del derivatore un segnale sinusoidale $v_i = V_m \operatorname{sen} \omega t$, come ci aspettiamo che debba essere il segnale di uscita? Poiché, come sappiamo, il circuito esegue la derivata cambiata di segno e moltiplicata per la costan-

*Schema di un integratore di segnali con frequenza superiore a 700 Hz. Quando l'operazione di integrale viene effettuata su di un segnale di forma quadra, si ottiene come risultato un treno d'onda triangolare.*

te di tempo $R_fC$, si avrà: $v_o = -R_fC \frac{d}{dt}(V_m \text{ sen } \omega t) = -\omega R_f C V_m \cos \omega t$. La tensione di uscita $v_o$ è dunque, oltre che invertita, anche sfasata di 90° in quanto questo è appunto lo sfasamento della funzione trigonometrica coseno rispetto alla funzione seno. Per quanto riguarda l'ampiezza dell'onda di uscita, essa assume un valore di picco pari a $\omega R_f V V_m$ e quindi può risultare amplificata od attenuata a seconda dei casi. Nel caso precedentemente discusso si avrebbe: $V_{om} = 2 \pi f R_fC V_m = 2 \pi 10^{-3} 10^3 V_m 2 \pi V_m$ e dunque il valore di picco della tensione di uscita sarebbe circa sei volte quello d'ingresso.

Supponiamo invece di inviare in ingresso un segnale a forma triangolare. Per semplicità considereremo questo segnale simmetrico, ovvero considereremo uguali i tempi di salita e di discesa della tensione. Durante la salita l'espressione della tensione di ingresso in funzione del tempo è $v_{is} = -V_m + 2 V_m t/t_o$, mentre durante la discesa è $v_{id} = V_m - 2 V_m t/t_o$, dove $V_m$ è il valore di picco dell'onda e $t_o$ è il tempo di salita uguale a quello di discesa. Come si può osservare, avendo la tensione un andamento lineare crescente e decrescente, le due espressioni rappresentano le equazioni di due rette con coefficienti angolari di segno opposto. Vediamo come agisce un derivatore su una simile forma d'onda.

Nel primo caso (salita) si ha: $v_{os} = -R_fC \frac{d}{dt}(-V_m + 2 V_m t/t_o) = -2 V_m R_fC/t_o$, mentre nel secondo (discesa) si ha $v_{od} = -R_fC \frac{d}{dt}(V_m - 2 V_m t/t_o) = 2 V_m R_fC/t_o$. In entrambi i casi, come si vede, la tensione di uscita è pari ad un termine costante uguale in modulo ma di segno opposto e quindi l'onda di uscita è un'onda quadra. Il risultato non ci sorprende: infatti, quando la tensione di ingresso cresce linearmente nel tempo, la sua derivata temporale è una costante positiva (nel nostro caso risulta negativa in quanto il circuito esegue per l'appunto la derivata cambiata di segno); viceversa, quando la tensione di ingresso decresce linearmente, la sua derivata è una costante negativa (nel nostro caso positiva per la ragione detta).

*Analogo al 141 e oggi maggiormente diffuso è il 741. Il 741 è un integrato particolarmente « robusto », tuttavia è sempre bene effettuare le saldature ai suoi terminali con molta cura. Per evitare falsi contatti controllate che i piedini siano ben puliti; il saldatore deve essere da non più di 30 watt con punta sottile.*

Scambiando la posizione della resistenza e del condensatore nell'amplificatore derivatore si realizza, come abbiamo già visto da un punto di vista teorico, un amplificatore integratore. Anche in questo caso, però, è necessario apportare qualche correzione al circuito teorico. Una prima modifica consiste nell'inserire una resistenza R' in parallelo alla capacità, con funzioni analoghe a quelle appena viste nel derivatore. Alle basse frequenze, infatti, la reattanza del condensatore aumenta e conseguentemente aumenta il guadagno dell'amplificatore: in tal caso l'integratore risulterebbe sensibile ai disturbi in bassa frequenza. La resistenza in parallelo al condensatore fa allora in modo che il guadagno alle basse frequenze sia limitato al rapporto — R'/R. Tale limitazione si rende tra l'altro necessaria, in questo caso, per impedire che la tensione di offset in ingresso possa venire integrata, col risultato di saturare l'amplificatore. Per minimizzarne ulteriormente l'effetto si ricorre inoltre all'accorgimento di inserire una resistenza R" nell'ingresso non invertente, calcolata in modo che equivalga approssimativamente al parallelo di R con R': in tal modo si riduce l'offset dovuto alle correnti di poralizzazione di ingresso. Come già visto a proposito del derivatore, esiste una frequenza $f_K = 1/2\pi R' C$ che separa, per così dire, il comportamento dell'integratore da quello di un amplificatore invertente nel senso che per frequenze $f > f_K$ il circuito è proprio un integratore, mentre per frequenze $f < f_K$ il circuito si riduce ad un amplificatore invertente con guadagno — R'/R. Se si considera che, matematicamente parlando, l'integrale della derivata di una funzione è la funzione stessa, dobbiamo concludere che, inviando in ingresso all'integratore un'onda quadra, si ottiene in uscita un'onda triangolare: infatti l'integrale di una costante è una rampa lineare crescente o decrescente a seconda del segno della costante. Quando in ingresso vi è una tensione costante positiva la tensione di uscita decresce linearmente perché il circuito, oltre ad integrare, compie pure il cambiamento di segno; quando in ingresso vi è una tensione costante negativa la tensione di uscita cresce linearmente. In definitiva, se il derivatore trasformava un'onda triangolare in un'onda quadra, l'integratore trasforma un'ondà quadra in una triangolare.

*Nel caso dobbiate utilizzare più di un 741 per sviluppare un progetto, potete adoperare le versioni particolari di questo componente. L'integrato LM 349 della National Semiconductor, per esempio, che contiene in un solo contenitore in dual in line, quattro operazionali del tipo 741; in figura il suo schema elettrico.*

# Sequencer multimodulo

di ARSENIO SPADONI

Un super sequencer per una sinfonia di suoni che sarà quella voluta da tutti voi, un super progetto ad incastro che vedrà impegnati, d'ora in avanti, tutti i virtuosi del farselo da sé. Comincia così una catena di note che si chiuderà a fine anno: al fortunato, ritenuto il più bravo, verrà regalato l'apparecchio completo di tutti i moduli che, a partire da adesso, ci invierete per arricchire il nostro super progetto musicale. Ogni vostro modulo, e sappiamo già che saran tanti, si aggiungerà al sistema di base presentato in queste pagine e alla fine sarà proprio un grande concerto, del quale voi e soltanto voi potrete vantare d'essere gli esecutori. In queste pagine descriviamo il circuito del modulo base di un sequencer molto semplice; raggruppando più moduli si ottiene un sequencer vero e proprio la cui potenzialità

dipende, ovviamente, dal numero di moduli utilizzati. Descriviamo inoltre un semplice alimentatore in grado di fornire la tensione necessaria al funzionamento delle unità base, ed il circuito di un piccolo amplificatore di BF che viene utilizzato come monitor.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il sequencer è composto da più moduli generatori collegati in cascata; ogni modulo viene atti-

vato dall'impulso di uscita del modulo precedente e genera una nota, variabile in frequenza ed in durata. Lo schema a blocchi dell'apparecchio, riportato nelle illustrazioni, chiarisce come debbono essere collegati i moduli, ognuno dei quali dispone di tre controlli: il primo consente di regolare la frequenza della nota emessa, il secondo consente di inserire la pausa, il terzo dà la possibilità di regolare il tempo di durata della nota o della pausa.

Regolando opportunamente tali controlli è possibile ottenere un numero infinito di motivi, automaticamente. Ovviamente, maggiore è il numero dei moduli utilizzati, più lungo e complesso potrà essere il motivo generato dall'apparecchio. Collegando l'uscita dell'ultimo modulo con l'ingresso del primo è possibile ripetere all'infinito il motivo programmato. Insieme al progetto del modulo base presentiamo anche il circuito di un alimentatore stabilizzato in grado di erogare una tensione di 12 volt con una corrente di 0,5 A (sufficiente per alimentare almeno una trentina di moduli) e quello di un amplificatore da 1,5 watt utilizzato come monitor.

## ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico del modulo base è molto semplice: utilizza un integrato temporizzatore del tipo NE555 che viene fatto funzionare come multivibratore monostabile, ed un integrato CMOS che viene fatto funzionare come multivibratore astabile. Dal primo dipende la durata della nota o della pausa, mentre dal secondo dipende la frequenza della nota generata.

L'ingresso del circuito integrato U1 presenta normalmente un livello alto mentre l'uscita (pin n. 3) presenta un livello basso. Quando all'ingresso viene applicato un impulso negativo, anche di brevissima durata, il livello d'uscita diventa alto e rimane in tale stato per un periodo pari alla costante di tempo determinata dai valori di C3, R2 e P1. Regolando il potenziometro P1 è possibile variare questa costante di tempo tra 0,01 e 5 secondi circa. In pratica, mediante il potenziometro P1 è possibile fare in modo che il livello dell'uscita di questo monostabile presenti un livello alto per un periodo compreso tra 10 millisecondi e 5 secondi; trascorso questo pe-

*Il sequencer può essere costituito da un numero infinito di moduli uguali fra loro. Una sezione di alimentazione come quella proposta in queste pagine è in grado di permettere il regolare funzionamento di tanti moduli. L'alimentatore è realizzato sulla stessa basetta del monitor di bassa frequenza che consente di controllare l'esecuzione del motivo musicale programmato.*

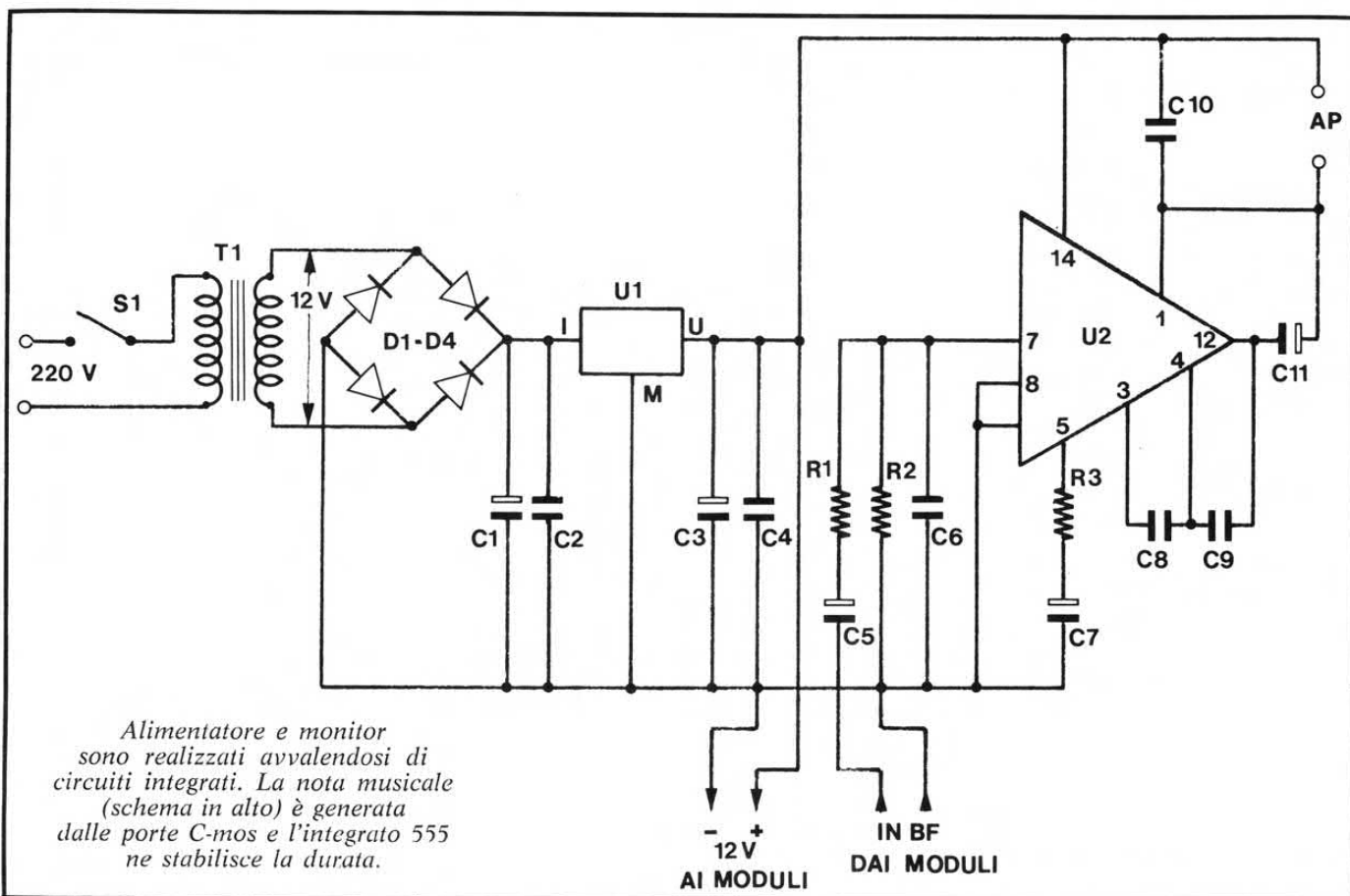
riodo di tempo, il livello d'uscita torna repentinamente basso, generando un impulso negativo che provoca l'entrata in funzione del modulo successivo e così via. Quando l'uscita del monostabile presenta un livello basso, il circuito dell'oscillatore non funziona. Analogamente, se il livello è alto ma l'interruttore S1 è aperto, il circuito oscillatore non entra in funzione. In verità il circuito oscillatore è sempre in funzione ma l'ultima porta dell'integrato U2 impedisce che il segnale giunga all'uscita. Infatti, quando il potenziale applicato al terminale 12 dell'integrato U2 presenta un livello basso, l'uscita (pin n. 11) presenta costantemente un livello alto, quale che sia il livello del segnale applicato all'altro ingresso della porta (ingresso al quale viene applicato il segnale di bassa frequenza generato dall'oscillatore). Quando invece al terminale n. 12 viene applicato un potenziale elevato, l'ultima porta di U2 si comporta come un inverter lasciando passare il segnale di bassa frequenza. Tale segnale viene generato dalle prime due porte dell'integrato U2; la frequenza di oscillazione può essere regolata tramite il potenziometro P2 tra 50 e 4.000 Hz circa.

Il segnale generato da tale stadio viene applicato all'ingresso della terza porta di U2 la quale si comporta anch'essa come un inverter contribuendo però a migliorare la forma d'onda del segnale. Il segnale giunge quindi all'ingresso della quarta porta e, se il livello d'uscita del monostabile è alto e l'interruttore chiuso, il segnale giunge all'uscita tramite C6 ed R6. Le uscite dei vari moduli debbono essere collegate tutte insieme in modo che i segnali dei vari moduli possano giungere all'ingresso dell'amplificatore esterno ed all'ingresso del piccolo amplificatore interno che funge da monitor. Lo schema elettrico di questo amplificatore, insieme a quello dell'alimentatore, è riportato nelle illustrazioni. La tensione di rete viene applicata ai capi dell'avvolgimento primario di T1, un trasformatore di alimentazione in grado di fornire a valle, ovvero ai capi dell'avvolgimento secondario, una tensione di 12 volt alternati con una corrente di 0,5/1 ampère. La tensione presente ai capi del secondario viene raddrizzata dal ponte di

*Le schede sono state realizzate tenendo ben presenti le misure standard internazionali. Nel nostro caso le dimensioni espresse in millimetri corrispondono a 127 per 75 millimetri. Se desiderate utilizzare un contenitore con guida schede Gi-Pack è obbligatorio rispettare le dimensioni qui riportate; per altri generi di montaggio sta a voi adeguare le misure del supporto ramato per il fissaggio meccanico.*

diodi e filtrata dai condensatori C1 e C2; la tensione continua viene quindi applicata all'ingresso dell'integrato U1, un regolatore positivo di tensione a tre terminali che fornisce in uscita una tensione perfettamente stabile di 12 volt di potenziale. Questa tensione viene ulteriormente filtrata dai condensatori C3 e C4, quindi applicata ai moduli del sequencer ed all'amplificatore/monitor. Ogni modulo assorbe una corrente di circa 8 mA mentre l'amplificatore assorbe una corrente di 200 mA; sfruttando quindi tutta la potenzialità dell'alimentatore si possono alimentare, oltre all'amplificatore, ben 38 moduli. Ovviamente qualora vengano utilizzati più di 38 moduli, è necessario utilizzare un secondo circuito alimentatore.

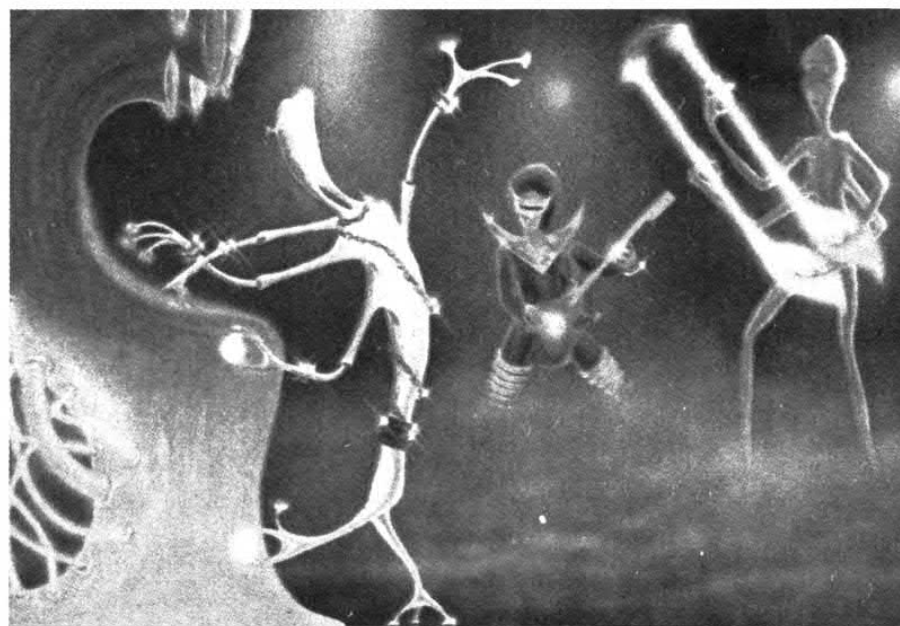
Il circuito amplificatore fa capo all'integrato U2, un comunissimo TAA 611B; il segnale da amplificare giunge al suo ingresso che corrisponde al piedino n. 7. Il segnale amplificato è pre-

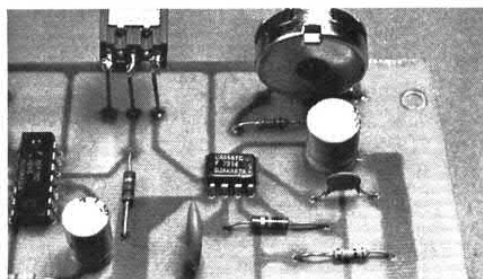
*Alimentatore e monitor sono realizzati avvalendosi di circuiti integrati. La nota musicale (schema in alto) è generata dalle porte C-mos e l'integrato 555 ne stabilisce la durata.*

sente sul piedino n. 12 e da qui, tramite C11, giunge all'altoparlante da 8 ohm. I condensatori C8 e C9 limitano la banda passante del circuito integrato evitando possibili inneschi ed autooscillazioni. Questo semplice amplificatore è in grado di fornire una potenza di circa 1,5 watt su un carico di 8 ohm.

## IL MONTAGGIO

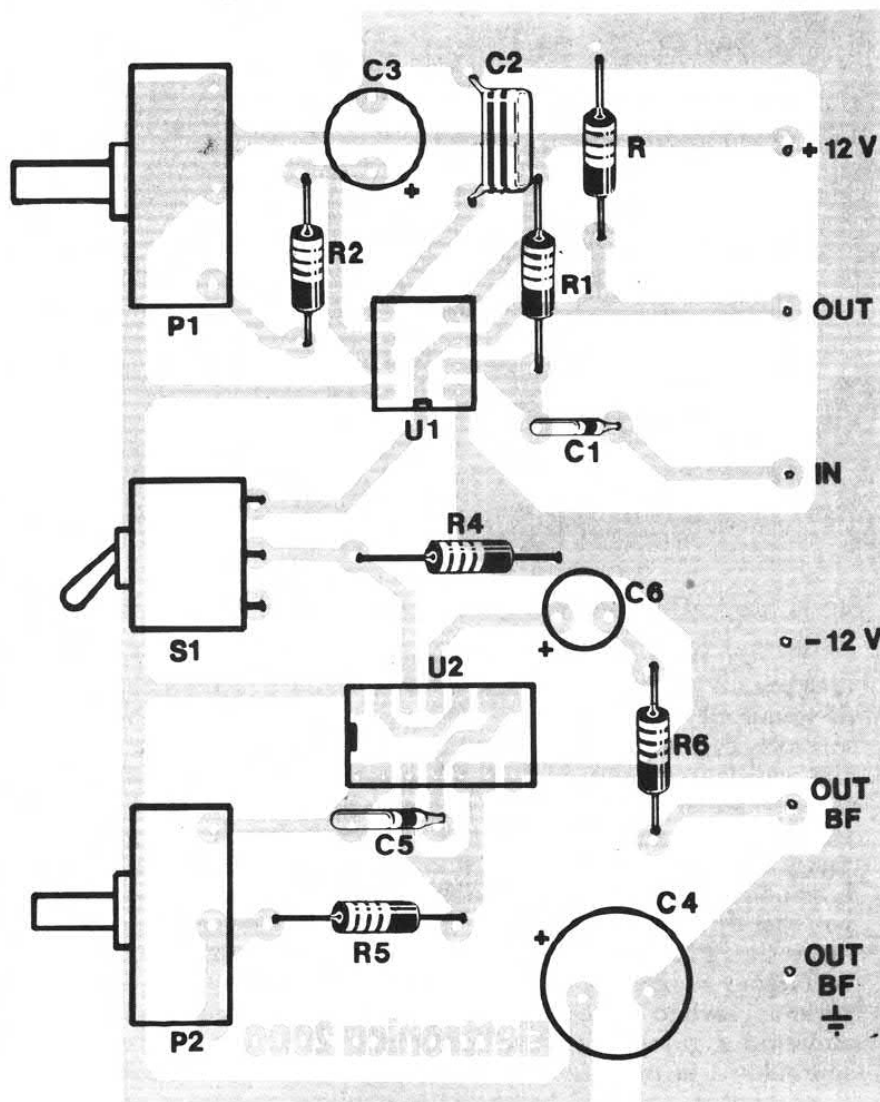
La realizzazione di questo apparecchio è senz'altro alla portata di tutti gli sperimentatori: il circuito del sequencer non richiede infatti alcuna operazione di taratura o di messa a punto. Se il montaggio verrà effettuato secondo le nostre indicazioni, senza commettere errori, il circuito funzionerà di primo acchito. La prima operazione da realizzare consiste nell'approntamento della basetta stampata e nel reperimento dei componenti necessari al montaggio, tutti facilmente reperibili e di prezzo molto basso. Solo di componenti elettronici, il costo di ogni singolo modulo non dovrebbe superare le 2 mila lire. Per quanto riguarda la realizzazione della basetta stampata, consigliamo di utilizzare il metodo della fotoincisione che consente di ottenere, partendo da un master, un numero illimitato di basette tutte perfettamente uguali tra loro.

Per realizzare il master occorre fotografare con pellicola fotomeccanica il disegno del nostro circuito stampato, oppure ridisegnare lo stesso in scala 1:1 su foglio di acetato. I tratti del disegno dovranno essere perfettamente neri per impedire il passaggio della luce. Per questa operazione consigliamo di utilizzare gli appositi nastrini e le piazzuole adesive, nonché i pennarelli rossi o neri realizzati per tale scopo e reperibili presso tutti i migliori negozi di componenti elettronici.

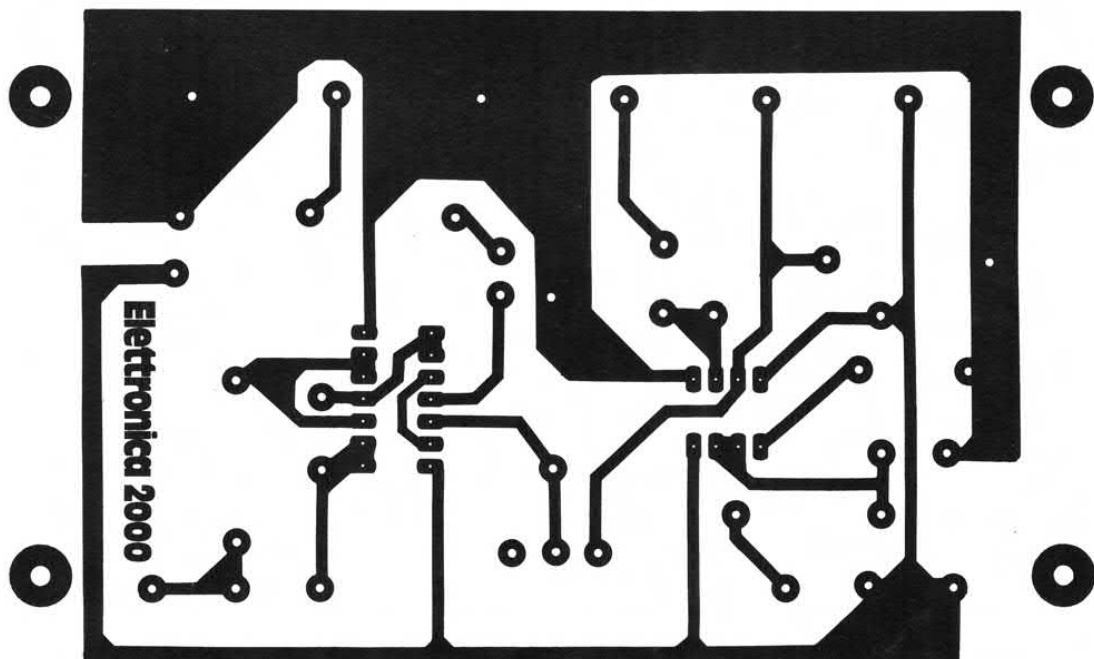
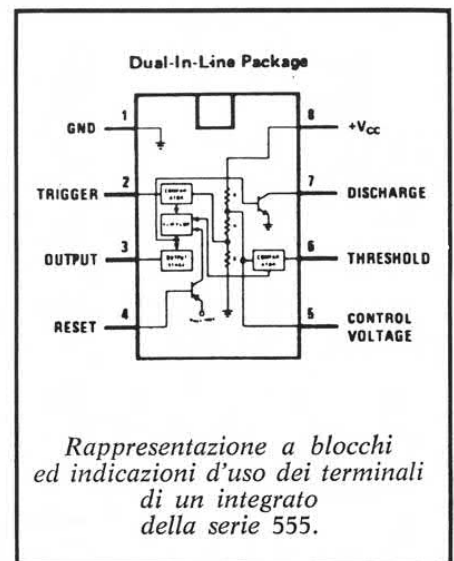
Preparato così il master, dovrete tagliare a misura le basette ramate e, dopo aver provveduto alla loro pulizia, stendere sulla

### ATTENZIONE... ATTENZIONE... COSTRUIAMO UN SUPERSEQUENCER!!

**E' vero o no che questo sequencer è modulare? Se sì, ecco una idea per un gioco-concorso che deve interessare tutti gli appassionati di sound elettronico. Come? Costruendo insieme un SuperMaxiSequencer, con tante schede quante ce ne saranno di buone tra quelle che ogni lettore potrà inviare. Ci spieghiamo meglio: ogni lettore è invitato ad inviare in redazione una scheda funzionante. Le varie schede verranno via via aggiunte nel contenitore e ad ognuna sarà assegnato un voto (perfezione saldature, estetica okey, naturalmente funzionamento). Ogni mese pubblicheremo lo stato di avanzamento per così dire dei lavori... I nomi dei lettori saranno pubblicati. Almeno sino all'appuntamento di settembre al SIM (Milano, Fiera) dove faremo suonare il mostro, al nostro stand. Tra tutti quelli che avranno inviato la scheda si sceglieranno i cinquanta più bravi e andremo a guardare all'oscilloscopio... poi a sentire con orecchio sopraffino... la purezza delle note; avete già capito che uno di voi assolutamente gratis si beccherà, contenitore compreso, tutto il SuperMaxiSequencer. Uno di voi che sarà invitato in redazione, spese pagate, per essere premiato personalmente dal nostro augusto direttore, per l'occasione in smoking e con affascinante valletta (la sorella**

**di Miss Kohm, detta BiOnda). Sono aperte le prenotazioni anche per proporre un nome al SuperMaxiSequencer. Per ogni indicazione in più scrivete a BiOnda..., Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano. Aggiungiamo, per evitare malintesi, che restituiremo un controvalore in francobolli o altro materiale elettronico ai cinquanta almeno prescelti. Il contenitore è offerto da Ganzerli. La cerimonia finale di premiazione avverrà a dicembre. Cercheremo ogni mese di dare nei limiti di stampa ogni informazione in più. Via dunque con il SuperMaxiSequencer, ve li immaginate i suoni che potrà produrre?!**

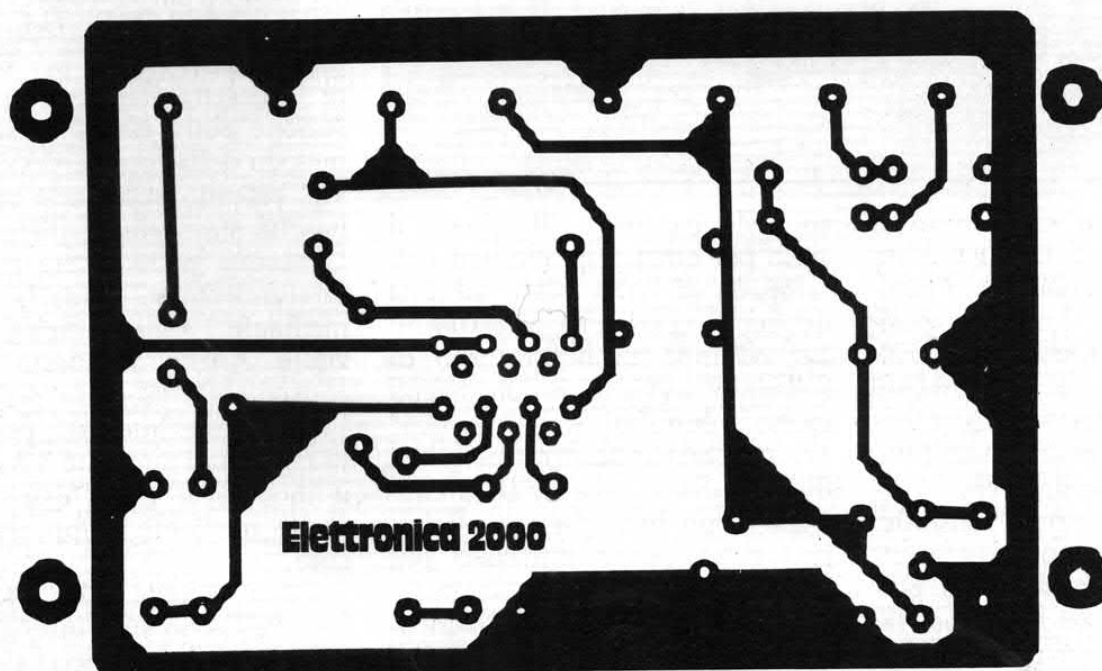
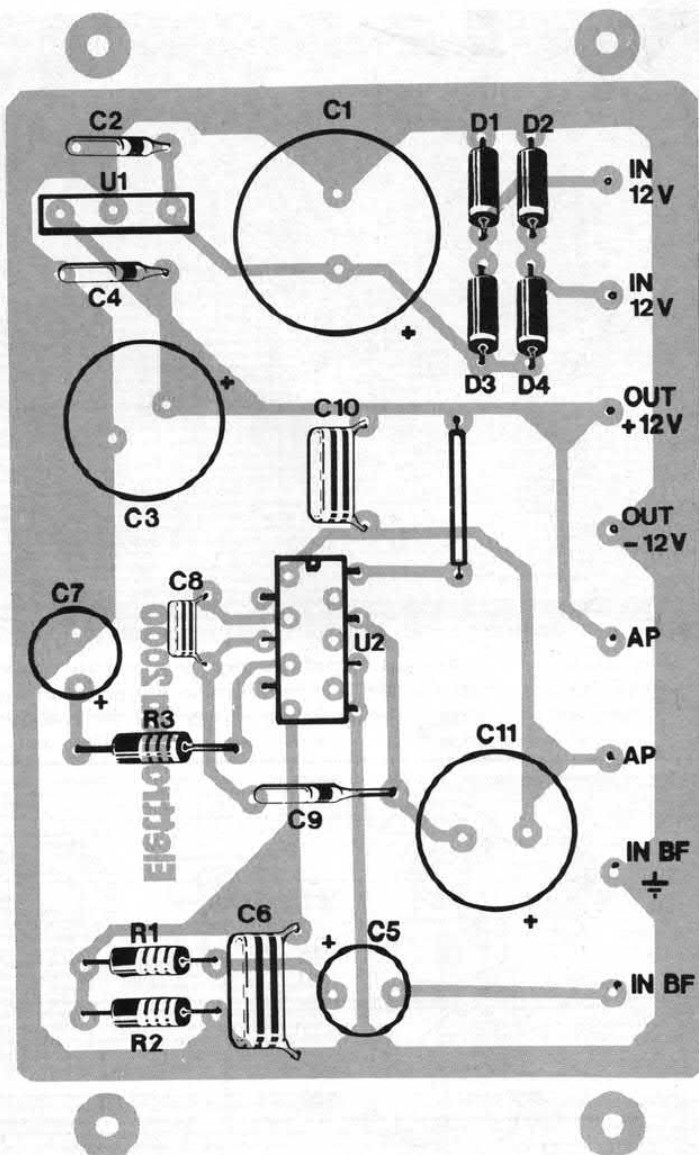
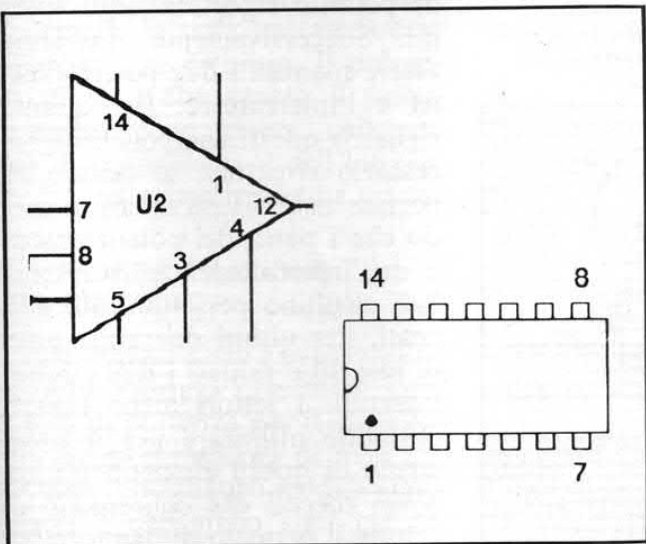
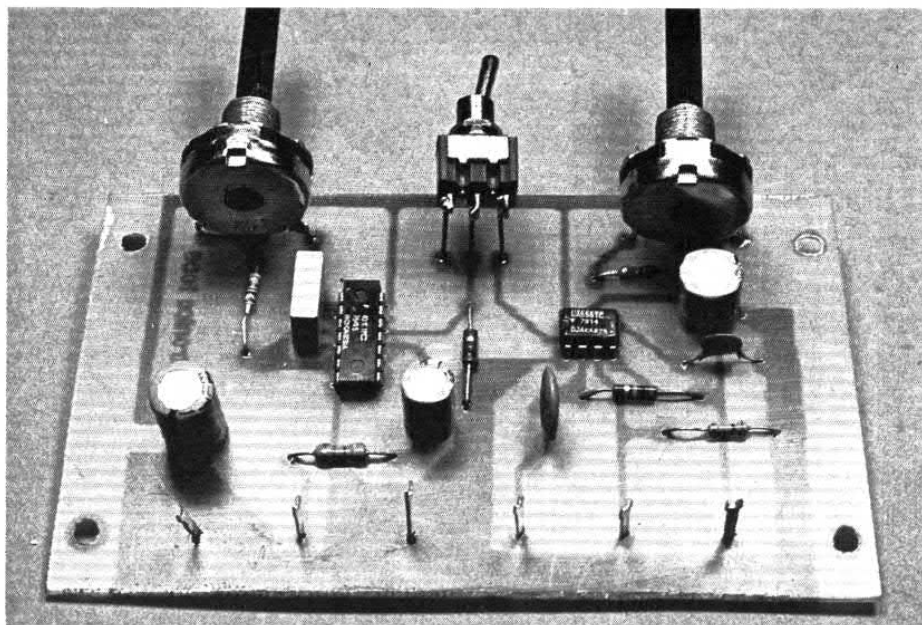
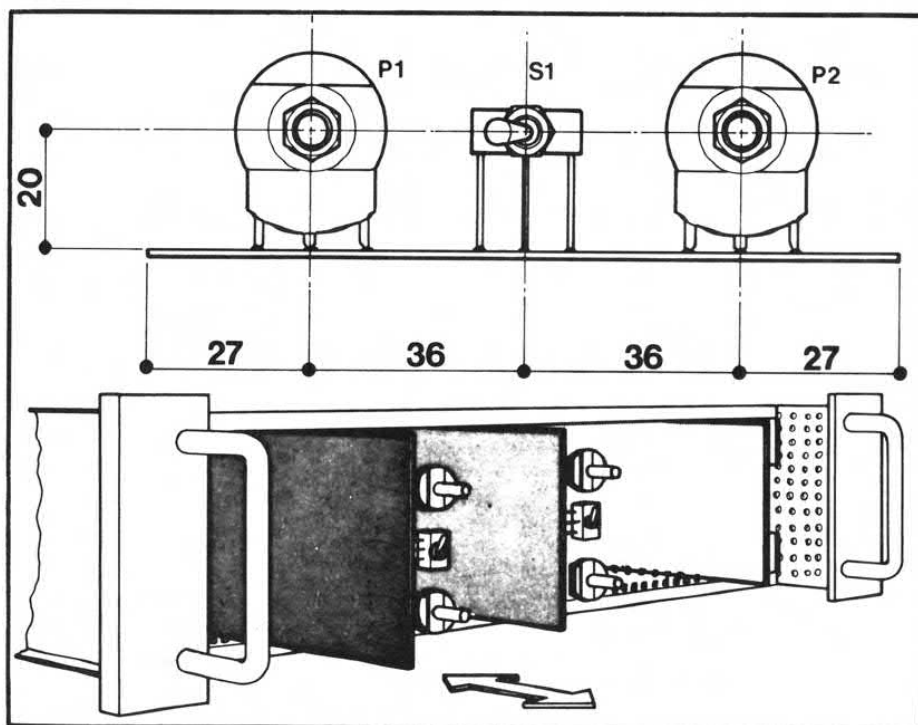
**S.M.**

# il montaggio

**COMPONENTI**

R1 = 100 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 1 Mohm
R5 = 1 Kohm
R6 = 330 Kohm
P1 = 100 Kohm lin.
P2 = 100 Kohm lin.
C1 = 1.500 pF ceramico
C2 = 10.000 pF ceramico
C3 = 22 μF 16 Vl
C4 = 100 μF 16 Vl
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100 μF 16 Vl
U1 = NE 555
U2 = 4011

*Rappresentazione a blocchi ed indicazioni d'uso dei terminali di un integrato della serie 555.*

**COMPONENTI**

| | |
|---|---|
| R1 = 1 Kohm | C7 = 47 µF 16 Vl |
| R2 = 47 Kohm | C8 = 100 pF cer. |
| R3 = 150 ohm | C9 = 4.700 pF cer. |
| C1 = 1.000 µF 16 Vl | C10 = 100 KpF cer. |
| C2 = 47.000 pF cer. | C11 = 470 µF 16 Vl |
| C3 = 470 µF 16 Vl | T1 = 220/12 V - 1A |
| C4 = 47.000 pF cer. | D1-D4 = 1N 4002 |
| C5 = 100 µF 16 Vl | U1 = Reg. 12 V/0,5A |
| C6 = 1.000 pF cer. | U2 = TAA 611B |

*La sezione alimentatrice eroga una corrente massima di 500 mA mentre ogni modulo assorbe una corrente di circa 8 mA. Pertanto, considerando che l'amplificatore/monitor assorbe una corrente di 200 mA, all'uscita dell'alimentatore possono essere collegati quasi 40 moduli.*

*Nel disegno, le quote da rispettare per la costruzione dei moduli, simmetrici fra loro elettricamente e meccanicamente. In fotografia la scheda base in grado di spaziare in frequenza fra 50 e 4000 Hertz.*

faccia ramata un sottile velo di fotoresist positivo. Da alcuni anni si trovano in commercio bombolette spray di fotoresist positivo che semplificano notevolmente l'operazione. Ovviamente l'applicazione del fotoresist dovrà essere fatta in ambiente buio o semibuio per evitare che la luce impressioni lo strato sensibile. A questo punto, dopo aver aspettato che il fotoresist si sia perfettamente asciugato, dovrete fare aderire il master al lato ramato della basetta e illuminare il tutto per circa 5 minuti con una lampada al neon posta ad una decina di centimetri di distanza. Lo sviluppo di questo tipo di fotoresist avviene in un bagno molto diluito di soda caustica; per prepararlo occorre sciogliere dieci grammi circa di soda caustica in un litro d'acqua. Il bagno potrà essere utilizzato più volte. Le basette così ottenute dovranno essere opportunamente forate e accuratamente pulite (non vi deve essere nessun residuo di fotoresist sulla faccia ramata).

A questo punto potrete inserire e montare i vari componenti. Come al solito è buona norma montare per primi i vari componenti passivi e successivamente quelli attivi: ciò per evitare che questi ultimi vengano surriscaldati durante la saldatura delle resistenze e dei condensatori. Pertanto, nel nostro caso, consigliamo di iniziare il montaggio con l'inserimento e la saldatura delle sei resistenze e dei sei condensatori. Tre di questi ultimi sono elettrolitici, quindi vanno inseriti rispettando l'indicazione di polarità riportata negli schemi. Successivamente dovranno essere montati i due potenziometri e l'interruttore. Per quanto riguarda questi componenti è necessario rispettare le misure riportate nelle illustrazioni in modo che i perni dei potenziometri e dell'interruttore dei vari moduli risultino perfettamente allineati. Per ultimi dovranno essere inseriti e saldati i due circuiti integrati. I lettori meno esperti potranno utilizzare per il montaggio di questi elementi gli appositi zoccoli che consentono di evitare il pericolo di danneggiare questi componenti così delicati. Per quanto riguarda il montaggio del modulo amplificatore/alimentatore valgono le stesse raccomandazioni. Anche per realizzare la basetta stampata di questa sezione potrà essere utilizzato il metodo della fotoincisione; tuttavia, essendo necessaria una sola basetta stampata, il disegno della basetta potrà essere riportato direttamente sulla faccia ramata mediante i soliti nastrini e piazzuole. Anche in questo caso è consigliabile montare per ultimi i due circuiti integrati; per quanto riguarda l'integrato TAA611B, il montaggio potrà essere effettuato mediante l'apposito zoccolo.

Come si vede nelle fotografie, i moduli sono stati inseriti in un contenitore metallico Ganzerli

munito degli appositi guidaschede. Con questo particolare sistema di montaggio la realizzazione del sequencer risulta quantomai semplice; inoltre utilizzando più contenitori e più guidaschede è possibile espandere all'infinito questo apparecchio.

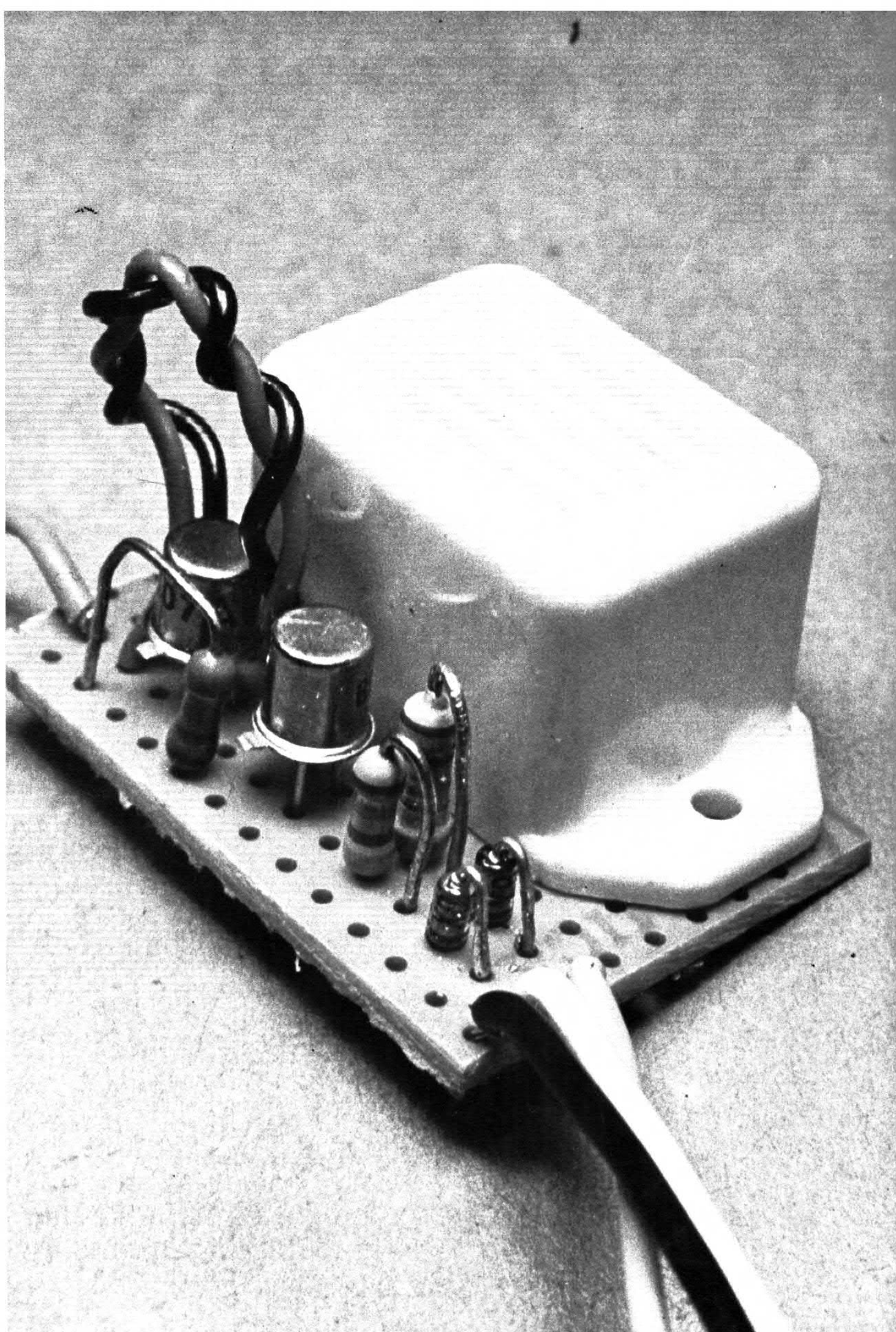
Per concludere, qualche nota relativa al funzioanmento del dispositivo. La durata della nota emessa può essere regolata tramite il potenziometro P1, mentre il potenziometro P2 consente di regolare la frequenza della nota prodotta tra circa 50 e 4.000 Hz.

In presenza del segnale prodotto dal monostabile, il modulo emette la nota unicamente se l'interruttore è chiuso. Il pulsante di start che genera il primo impulso deve essere collegato tra il terminale n. 2 dell'integrato U1 del primo modulo e massa.

*In alto, l'alimentatore con stadio monitor di bassa frequenza. Sotto, frontale dei comandi per la regolazione di tono e tempo musicale. Alla base, dettaglio del nuovissimo guida schede Gi-Pack.*

## LA PROGRAMMAZIONE DEI SUONI

Da quanto detto è evidente che ciascun modulo determina l'impulso di partenza per il successivo. Supponiamo ora di aver costruito ventiquattro moduli generatori e che siano stati cablati realizzando i passaggi elettrici necessari per determinare una sequenza di note. Se ora vogliamo provare a costruire una sequenza musicale possiamo iniziare a ruotare il potenziometro P2 della prima scheda sino ad ottenere la nota desiderata. In modo analogo si procede per programmare tutte le tonalità musicali successive sino all'esaurimento delle schede disponibili. Quando è ultimata questa operazione, disponiamo della sequenza di note che ci servono, ma non ancora dei tempi che caratterizzano il ritornello. I tempi, ossia quanto deve durare ciascuna nota e l'eventuale pausa fra un passo e l'altro, si determinano agendo sui potenziometri P1 di ogni scheda. Se tra una nota e l'altra è necessaria una pausa, si agisce sull'interruttore inserito fra i due potenziometri. Il compito dell'interruttore consiste nell'escludere la scheda dalla catena ed in pratica accade che l'impulso di comando passato dalla scheda precedente viene istantaneamente passato al modulo successivo evitando di far entrare in funzione il generatore di nota della scheda esclusa, mediante l'intervento dell'interruttore.

Per compiere tutte le prove di regolazione che servono per preparare un ritornello, ci si avvale della sezione di bassa fequenza realizzata in unione al sistema di alimentazione ed inserite entrambe nella scheda di base. Mediante l'altoparlante, o l'eventuale cuffia, collegato all'uscita dell'amplificatore si possono ascoltare le sequenze preparate poi, se si realizza sul pannello frontale una scala che permette di ricostruire con facilità il motivetto provato, sarà possibile riprodurlo con estrema facilità a pieno volume con un ampli di potenza.

# Bip antidistrazione

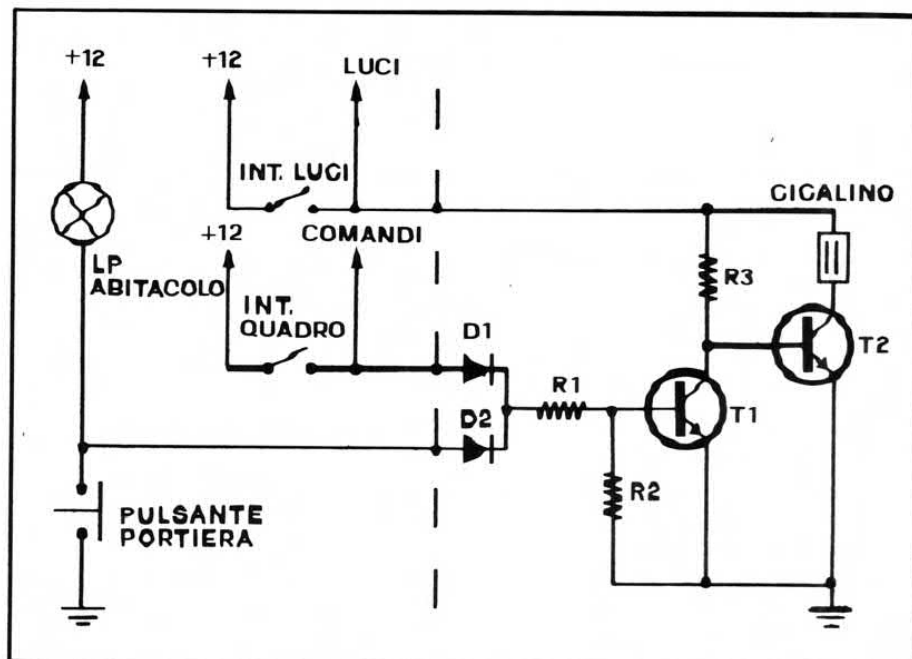
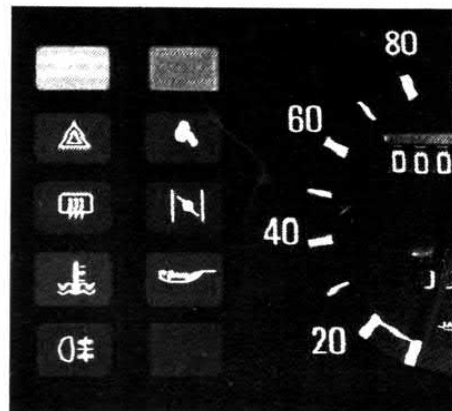
Spesso vi abbiamo proposto dispositivi per salvaguardare e superaccessoriare l'auto. Questo mese presentiamo un economicissimo apparecchio che ha il compito di proteggere la batteria

dalla distrazione di chi guida.

Non dite di no, sarà capitato anche a voi di dimenticare le luci dell'auto accese e poi si sa benissimo come vanno a finire certe cose. Ci si sveglia in ritardo dopo una nottata con amici, una rasatura fatta di gran carriera, il caffelatte bevuto tutto d'un sorso e via verso l'ufficio. Se si tratta di un'uggiosa mattinata di pioggia o nebbia si è costretti ad accendere per lo meno le luci di posizione della vettura e, al momento di scendere, affannati come siamo le lasciamo magari in quello stato malgrado le risentite proteste della batteria, risentite ma inutili in quanto la poverina, così com'è, si trova del tutto sprovvista di voce per reclamare. La completa scarica della batteria dà in genere luogo a coloritissimi epiteti che non riferiremo quando, risalendo in macchina, si tenta inutilmente di avviare il motore. Se tutto si risolvesse in uno sfogo verbale sarebbe ancora accettabile ma pensate ai disagi che questo fatto provoca e alle risate sataniche dei colleghi ai quali bisogna poi offrire un giro all'immancabile bar, sagaciemente collocato di fronte all'ufficio, per ringraziarli della provvidenziale spintarella!

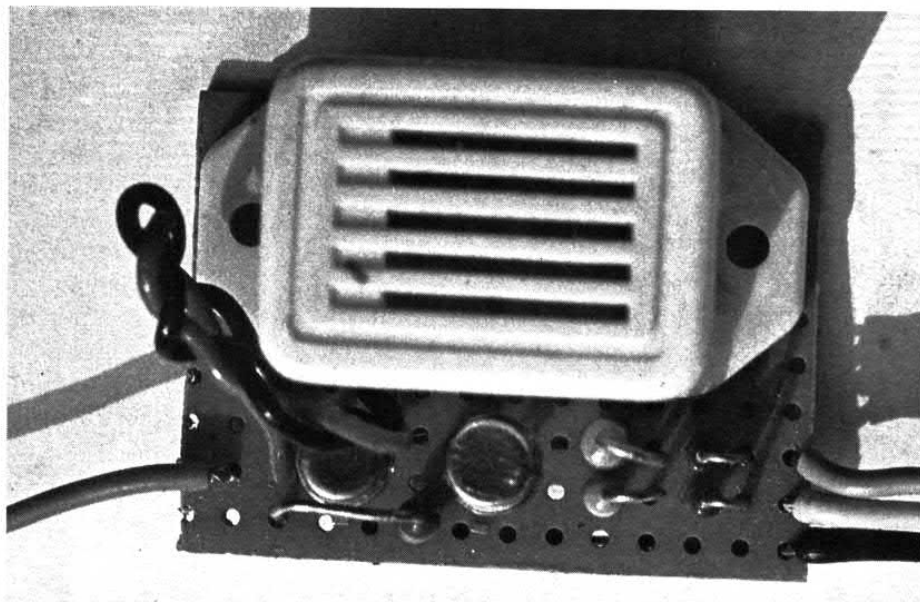
In questo allarme audio, progettato appunto per non incappare più in inconvenienti di questo tipo siamo riusciti a ridurre

SE SIETE DI QUELLI CHE LASCIAN SCARICARE LA BATTERIA E DIMENTICANO ACCESE LE LUCI, QUESTO CICALINO FA' PER VOI.

di FRANCESCO MUSSO

*I sensori che captano la presenza di luci accese sono i diodi D1 e D2. Quando T1 è in conduzione, T2 è in grado di far funzionare il cicalino.*

così all'osso il numero dei componenti che ben 5 (dicasi cinque) di questi circuiti, nella versione miniaturizzata, stanno agevolmente nel palmo della mano. Nella versione normale con i componenti disposti orizzontalmente anzichè verticalmente, il circuito esibisce pur sempre un ingombro ridotto e tale da non creare alcun problema circa la sua installazione nella vettura.

## SCHEMA ELETTRICO

Per una corretta progettazione è necessario innanzitutto analizzare quali siano le condizioni nelle quali il dispositivo deve entrare in azione.
La situazione diciamo normale è rappresentata da motore e luci spenti ovvero assenza di tensione sul quadro comandi del cruscotto e sulla rete di illuminazione; la situazione anomala si ha invece quando il motore è spento e le luci sono invece accese. Queste condizioni sono necessarie, ma non devono risultare sufficienti per determinare l'entrata in funzione dell'allarme acustico di cui è dotato il nostro circuito.

Ecco, per esempio, perchè. Quando di notte si è fermi davanti ad un passaggio a livello in attesa (lunga attesa) dell'arrivo del treno, di norma il motore si spegne mentre le luci rimangono accese al fine di segnalare la nostra presenza agli altri automobilisti. E' chiaro che in questo ed in simili casi non deve assolutamente entrare in azione l'allarme il quale deve pertanto scattare solamente quando si scende dalla vettura. Ciò che rivela inconfutabilmente la nostra intenzione di abbandonare il mezzo è l'apertura della portiera la quale determina la chiusura dei contatti del pulsante collocato sul montante della portiera stessa; chiusura che determina a sua volta l'accensione della luce interna dell'abitacolo. Le condizio-

*Il dispositivo può essere applicato ad ogni tipo di auto. E' bene posizionare il cicalino in modo da sentire chiaramente la sua nota quando dimentichiamo le luci accese.*

*Il prototipo è stato realizzato su basetta preforata per montaggi sperimentali. Nel disegno in alto, proposta pratica per un eventuale montaggio su circuito stampato.*

**il montaggio**

**COMPONENTI**

**R1 = 18 Kohm**
**R2 = 22 Kohm**
**R3 = 10 Kohm**
**D1 = 1N4001**
**D2 = 1N4001**
**T1 = BC 107**
**T2 = BC 107**
**CIC = cicalino 12 V; 30÷40 mA max**

ni necessarie e sufficienti per determinare l'attivazione dell'allarme sono quindi tre e tre restano di conseguenza i punti nei quali il nostro dispositivo deve andare a leggere i valori di tensione presenti.

Essi sono: il quadro comandi, il circuito delle luci ed il pulsante della luce interna: l'allarme deve scattare quando su questi punti le tensioni sono rispettivamente zero — +12 — zero. Veniamo ora allo schema vero e proprio.

D1 è collegato ad un punto del quadro comandi nel quale vi sia tensione solo a motore acceso e/o a chiave inserita. D2 è collegato al contatto del pulsante fissato sul montante il quale risulta pure collegato alla lampadina dell'abitacolo.

Con il motore acceso e/o con la portiera chiusa almeno uno dei due anodi dei diodi si trova a + 12 volt, pertanto in R1 scorre una certa corrente la quale, fluendo nella base di T1, mantiene il transistor in conduzione. Sul collettore di T1 il potenziale è pari alla sola Vcesat del transistor, che si aggira sugli 0,4 volt, valore del tutto insufficiente a portare in conduzione T2. A motore spento e con la portiera aperta, sugli anodi dei due diodi non compare più alcuna tensione per cui, non scorrendo più alcuna corrente nella base, TR1 si interdice. La corrente che prima fluiva nel collettore di T1 viene ora dirottata sulla base di T2 permettendo a quest'ultimo di passare in conduzione. T2 funge quindi da interruttore statico posto in serie al cicalino o buzzer e quando quello si trova in conduzione, stato nel quale esso equivale ad un interruttore chiuso, il cicalino entra in azione.

Tutto questo discorso è valido se e solamente se il circuito riceve la dovuta alimentazione. Siccome il terminale + del circuito risulta collegato all'impianto di illuminazione, il cicalino

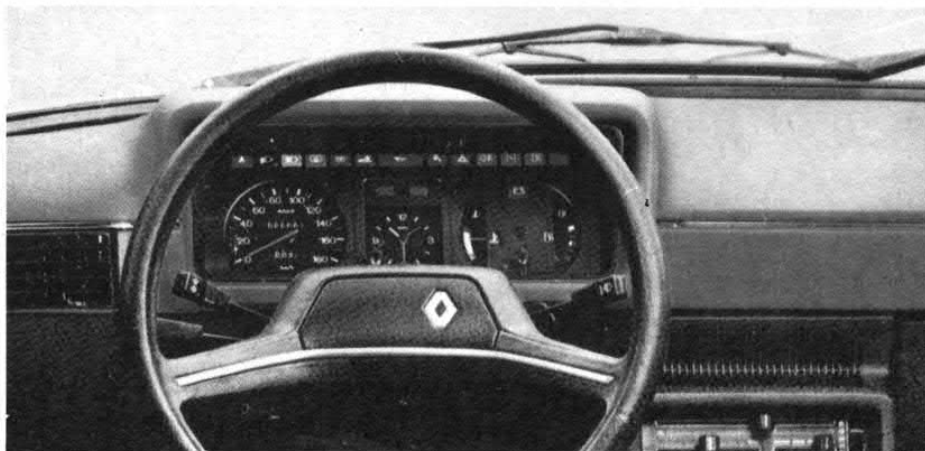
*Nei modelli di auto di recente costruzione è possibile collegare il dispositivo allacciandosi ai morsetti, controllati dalla centralina a relè, tramite contatti fast-on.*

*La spesa necessaria per costruire il ricorda-luci è esigua ed i componenti sono disponibili ovunque. Eventuali sostituzioni con transistor e diodi similari possono essere fatte tranquillamente. Forse avete già in casa il materiale necessario, oppure potete recuperarlo da qualche apparecchio elettronico guasto.*

darà l'allarme solamente quando si saranno dimenticate le luci accese.

## NOTE PRATICHE

L'irrisorio numero dei componenti e l'estrema semplicità circuitale rendono questo nostro progetto alla portata di tutti. La soluzione ottimale circa la basetta è quella di utilizzare un pezzetto di quella « Millepunti » in quanto non ci sembra il caso di mettere in moto tutta la baracca della fotoincisione per una cosetta del genere.

Chi vuole lavorare con comodo prenda allora come guida il master e lo schema pratico allestiti in proposito con i componenti disposti orizzontalmente. Chi vuol darsi alle « giapponeserie » osservi attentamente le fotografie del prototipo nella versione miniaturizzata: non avrà difficoltà a scorgere a fianco del cicalino, e a partire dal bordo, i due diodi affiancati seguiti dalle resistenze R1 ed R2 a fianco delle quali sono, in fila indiana, i due transistor (nell'ordine T1 e T2) sormontati dalla resistenza R3. Non si vedono viti di fissaggio perchè il cicalino è tenuto ancorato alla basetta con un pezzetto di nastro biadesivo reperibile presso qualsiasi negozio di articoli plastici o casalinghi.

## PER CAMBIARE I TRANSISTOR

In elenco sono segnalati i classici BC 107 ma un qualsivoglia transistor per applicazioni generali, purchè NPN al silicio, può andare benissimo. Potete utilizzare ad esempio i « misteriosi » 1W 8905 e simili presenti in gran copia sulle schede dei calcolatori. Ovviamente, essendo di recupero, i transistor di questo tipo andranno provati prima di fissarli.

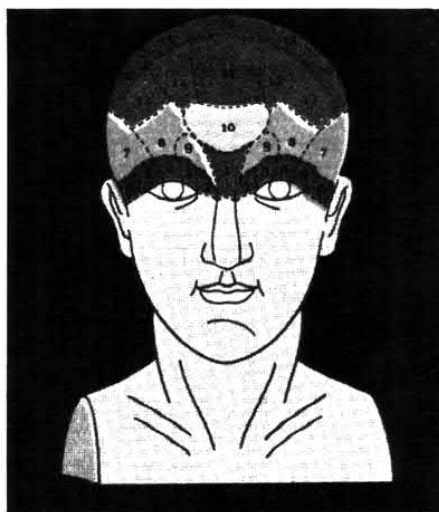
Sulla vettura il circuito va piazzato in un luogo nel quale il suono non venga soffocato e va comunque disposto dalla parte del guidatore per non correre il rischio di non sentire l'allarme. Per l'allacciamento munitevi di un tester e cercate sotto il cruscotto i due punti dell'impianto nei quali vi sia tensione rispettivamente solo quando il motore è acceso e solo quando le luci sono accese. Il pulsante della portiera va sfilato per potergli collegare il filo che andrà ad uno dei due ingressi (diodi) del nostro dispositivo.

Se non disponete di un tester potete verificare la presenza di tensione anche utilizzando una lampadina spia da 12 volt o una per tensione minore cui è stata saldata in serie una resistenza di adeguato valore e voltaggio per creare una caduta di tensione.

## IL CIRCUITO PARLANTE

Chi non ha sognato con la favola del grillo parlante, un po' deluso poi di non trovarne mai uno (di grilli) che non fosse muto? Beh, se per ora nessuno di questi insetti si è ancora degnato di parlare la nostra lingua, lo fa invece un chip, il primo per applicazioni consumer in grado di sintetizzare la voce umana. Un circuito che parla e che rende possibili tante applicazioni sofisticate: circuiti di segreteria telefonica, indicazioni di allarme per esempio in auto, orologi parlanti. Quest'ultima è la prima applicazione pratica dell'UAA 1003 della ITT Semiconductors che verrà lanciata a fine anno.

## IL COMPUTER DELL'ETA'

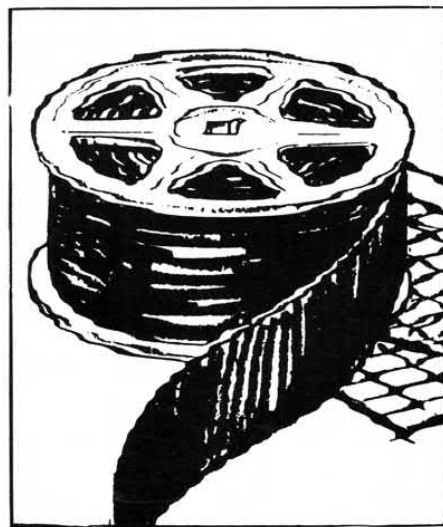
In venti secondi ti dice come sarai fra dieci, venti, cinquant'anni: è un cervello elettronico che, dopo aver analizzato i cambiamenti che mediamente si registrano sul volto umano col passare degli anni, stabilisce quale sarà il nostro aspetto quando saremo vecchi. Un computer rivoluzionario che sarà presto in dotazione dei migliori istituti di estetica e negli ospedali. Funzionerà in senso preventivo (se continui così guarda come ti ridurrai quindi corriamo ai ripari) o ricostruttivo (si può analizzare come ero vent'anni fa e farmi tornare come allora). Nel secondo caso, potendo controllare l'evoluzione dei misfatti del tempo, il computer dell'età fornirà molte più informazioni di quante possa la fotografia. Nascerà così una chirurgia antisenile endocrina, scientifica, il primo passo chissà verso il mitico elisir d'eterna giovinezza.

## LE VARIABILI DELLA FERTILITA'

A cosa non serve ormai un computer? Anche in materia sessuale ha da dirci qualcosa, addirittura si propone come consulente specialissimo ed intimo per il controllo delle nascite. Volete figli? Oppure non ve volete? C'è il computer della fertilità (Ovu Guide è il suo nome) che, prendendo in considerazione le sei variabili che condizionano la possibilità per la donna di restare incinta, ti fornisce la determinazione matematica di tutti i periodi in cui più alta è la possibilità di ovulazione e di concepimento. Sulla base dei dati (personali) che gli vengono forniti, il calcolatore indica i giorni in cui il rapporto sessuale è raccomandabile allo scopo di avere figli o, naturalmente, di non averli.

E' disponibile anche un opuscolo di istruzioni all'uso in lingua italiana.

## LA COSTITUZIONE SU DISCO MAGNETICO

C'è a Roma un archivio elettronico che contiene l'intera discussione sul progetto della costituzione, tutti gli atti dell'assemblea costituente. Sono stati memorizzati i verbali di più di quattromila interventi e millesettecento emendamenti, oltre ai testi proposti e a quelli approvati, per un totale di oltre venti milioni di caratteri ai quali si può accedere direttamente attraverso un terminale visivo.

In pochi secondi si ha così un intero pezzo di storia della nostra Costituzione; attraverso il disco magnetico si saprà ad esempio che Moro prese la parola ottanta volte e Togliatti trentacinque; che le parole libertà, uguaglianza e democrazia furono pronunciate singolarmente 3590 volte la prima, 113 volte la seconda e 1471 volte la terza, insieme 29 volte. Il disco è presso l'Istituto per la Documentazione Giuridica del CNR, disponibile agli studiosi anche per essere riprodotto.

### 800 CANALI PER 2 METRI

La CTE International ha deciso di allargare il proprio campo di azione nel settore delle radiocomunicazioni amatoriali. Dopo aver soddisfatto per anni le esigenze degli appassionati della banda cittadina, la CTE è oggi in grado di rispondere anche alle esigenze dei radioamatori che operano nella gamma dei due metri, ossia i 144 MHz. In linea con questa nuova tendenza i distributori dei prodotti della casa emiliana sono in grado di esporre nelle proprie vetrine il nuovo ricetrasmettitore computerizzato a 800 canali compresi fra 144 e 148 MHz.

La sezione ricevente è del tipo supereterodina a doppia conversione e la sensibilità è di 0,3 μV. Lo stadio trasmittente eroga in uscita una potenza RF di 25 watt commutabile a 5 W, per comunicazioni a distanza più limitata. La lettura della frequenza di funzionamento è di tipo digitale.

### HI-FI SPEAKER: MULTINAZIONALE IN KIT

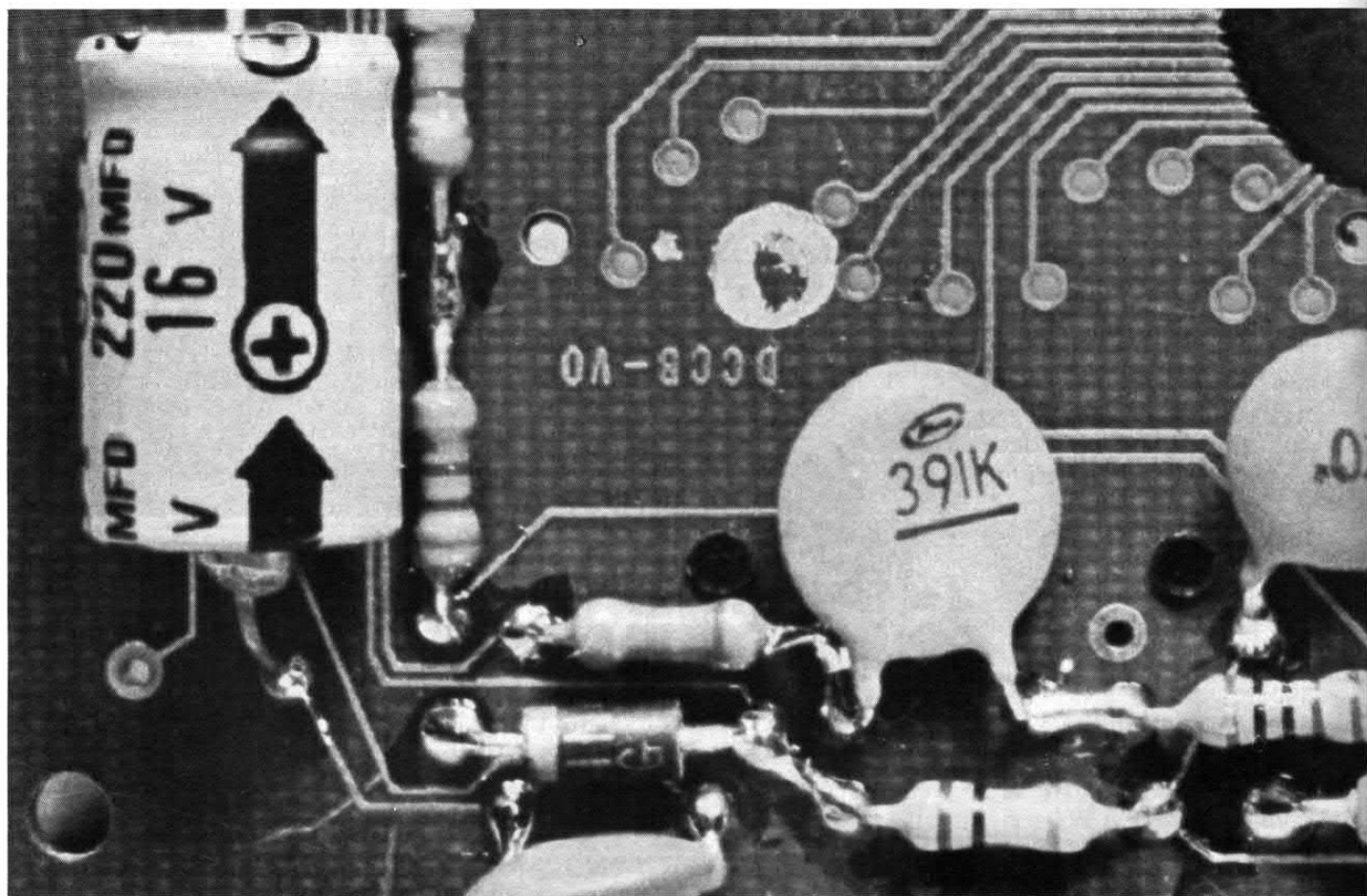
La ITT Standard ha messo in commercio una serie di scatole di montaggio comprendenti tutto ciò che occorre per costruire diffusori ad alta fedeltà.

Le scatole sono complete di tutti i componenti ed accessori necessari allo scopo: dagli altoparlanti alla lana di vetro, dal legno per il mobile alle viti, dal cavo elettrico alle morsettiere, insomma tutto il necessario per ottenere un diffusore ad alta fedeltà K30 o K40, o K50 o K60.

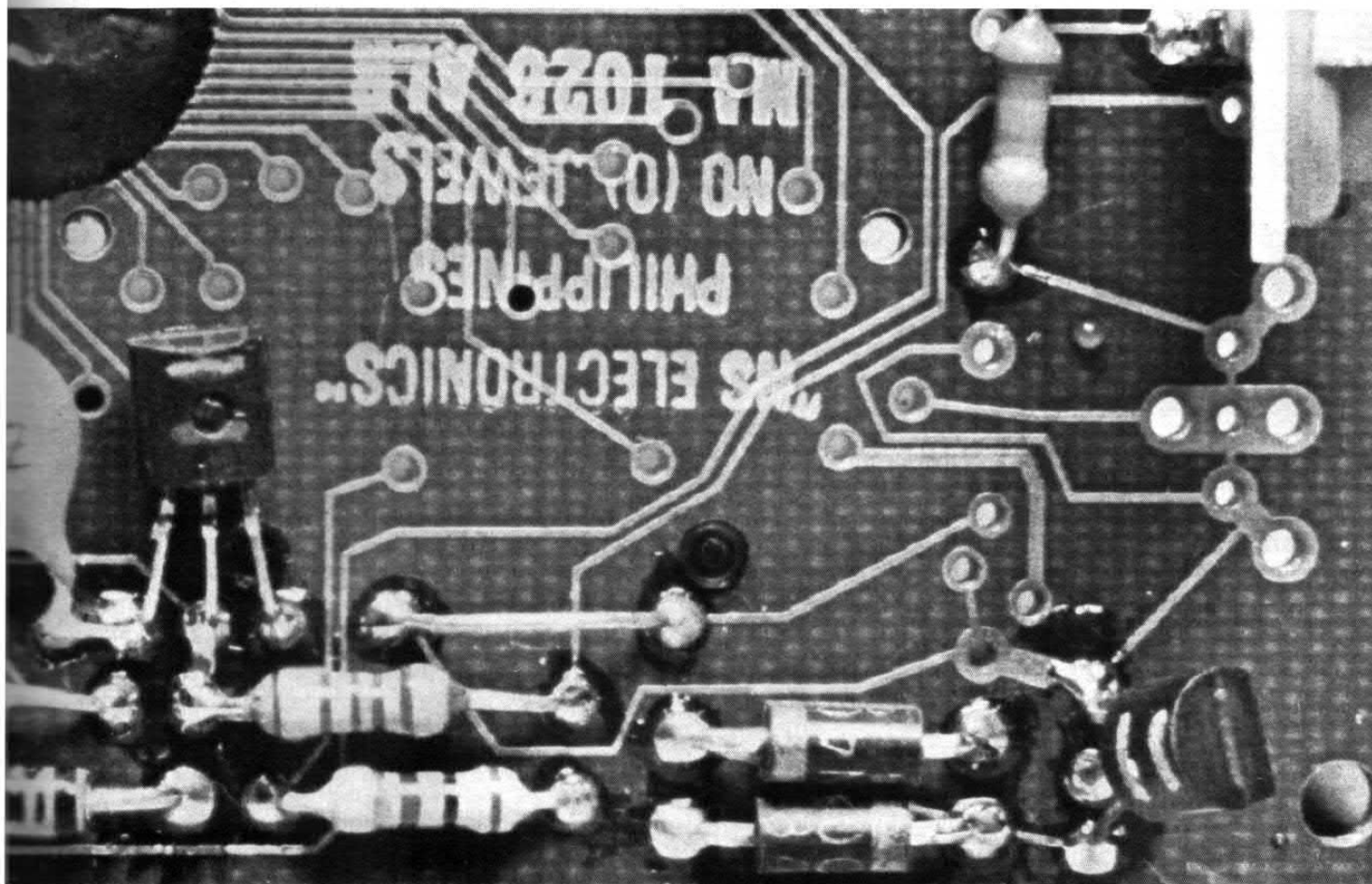
Questi quattro tipi di diffusori hanno rispettivamente una potenza nominale di 30, 40, 50, 60 Watt ed una potenza musicale rispettivamente di 50, 60, 60, 70 Watt. L'impedenza nominale è per tutti i Kit di 8 ohm, mentre la risposta in frequenza va da 35 Hz a 25 KHz.

I prezzi, cosa molto importante, sono davvero interessanti.

Queste scatole sono distribuite dalla SICE, Viale Gran Sasso 3, Milano.

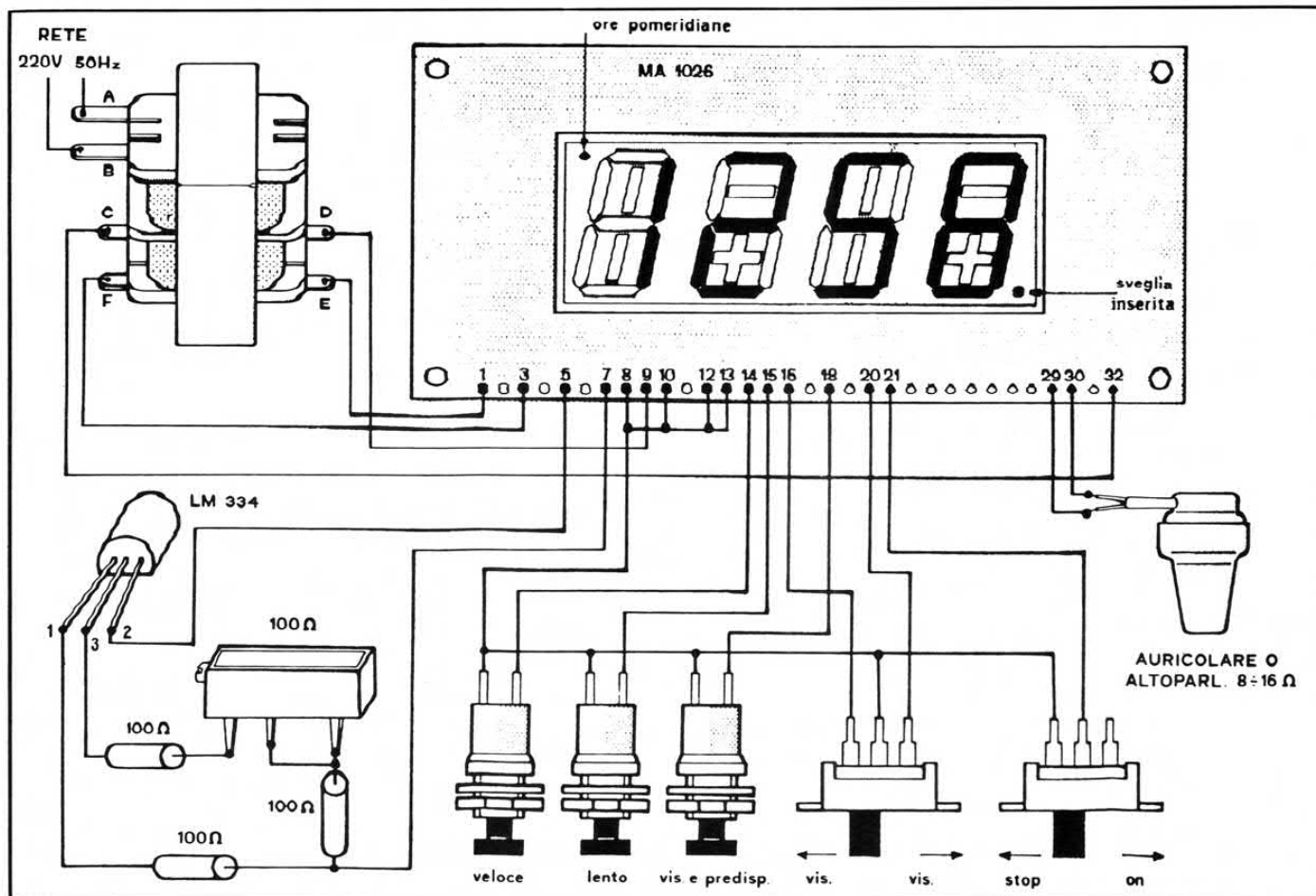
# Termo Orologio Digitale

Se è proprio vero che di questi tempi non ci si può fidare più nemmeno delle stagioni, allora questo termometro digitale capita a proposito. Il fatto che sia insieme anche orologio aumenta notevolmente il suo grado di interesse. Sappiamo tutti bene che le famose scadenze di solstizi ed equinozi ci danno ormai soltanto il concetto « tecnico » di primavera ad esempio, ma che è soprattutto la temperatura che ci consente di capire con certezza che l'inverno è solo un ricordo. Naturalmente sarà più facile leggerla con un termometro digitale al posto del classico colonnino di mercurio, così come sarà più simpatico il fatto che, essendo un termo-orologio, potrà stare sul tavolo da studio o da lavoro trasformandosi di volta in volta nell'una o nell'altra cosa, a seconda della necessità. I tecnici della Kurius Kit hanno usato per progettare questo piccolo robot, che si chiama KS 430, il modulo MA 1026 della National e pochi altri componenti elettronici. L'MA 1026 è completo di display a quattro cifre e, insieme ai pochi altri elementi necessari, si adatta ad un contenitore di piccole dimensioni. La sezione orologio visualizza le ore, i minuti, il pulsare dei secondi, e prevede anche la sveglia dopo il « pisolino ». Vediamo dunque come funziona il modulo e come si realizza il termo-orologio.

di SANDRO REIS

UN MODULO IBRIDO NATIONAL PER LEGGERE CON IMMEDIATEZZA SUL DISPLAY LE ORE, I MINUTI E LA TEMPERATURA ESPRESSA IN GRADI CENTIGRADI O FARENHEIT.

Le principali caratteristiche del modulo sono: display a 4 cifre e due punti da 0,7 pollici. Visualizzazione a 24 ore per l'orologio e per la predisposizione della sveglia. Punto lampeggiante dei secondi e punto di indicazione sveglia attiva. Indicazione di un'avvenuta mancanza di corrente con lampeggiamento del display. Conversione gradi centigradi - gradi Farenheit. Suoneria di allarme a 800 Hz con cadenza di 2 Hz. Pilotaggio diretto del display esente da interferenze a radio frequenza.

## IL MONOLITO ELETTRONICO

Oltre alle possibilità previste dal materiale fornito con il kit, ne esistono altre ottenibili con pulsanti od interruttori che stabiliscano il contatto tra il terminale specifico ed il terminale 8 (Vss). Precisamente, tenendo conto che la numerazione dei contatti comincia da sinistra guardando il display, si possono collegare, se si desidera, i seguenti terminali: il terminale 16 impedisce la regolazione del tempo e dell'ora di sveglia, per evitare manovre non volute. Il terminale 17 visualizza i secondi. Il terminale 11 impedisce il lampeggiamento ad 1 Hz del punto decimale. Il terminale 13, se lasciato non collegato, permette il funzionamento con ciclo a 12 ore e punto indicatore AM-PM. Questo vale sia per l'orologio che per la sveglia. Il terminale 22 attiva lo « snooze ». Il

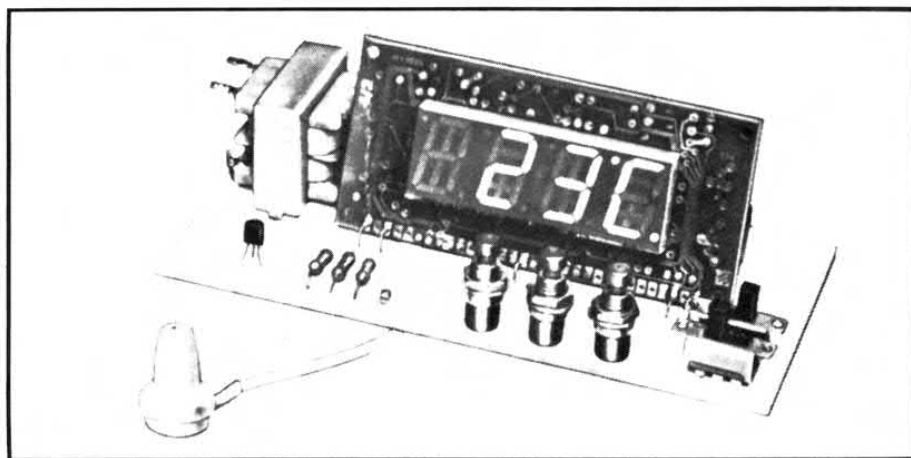
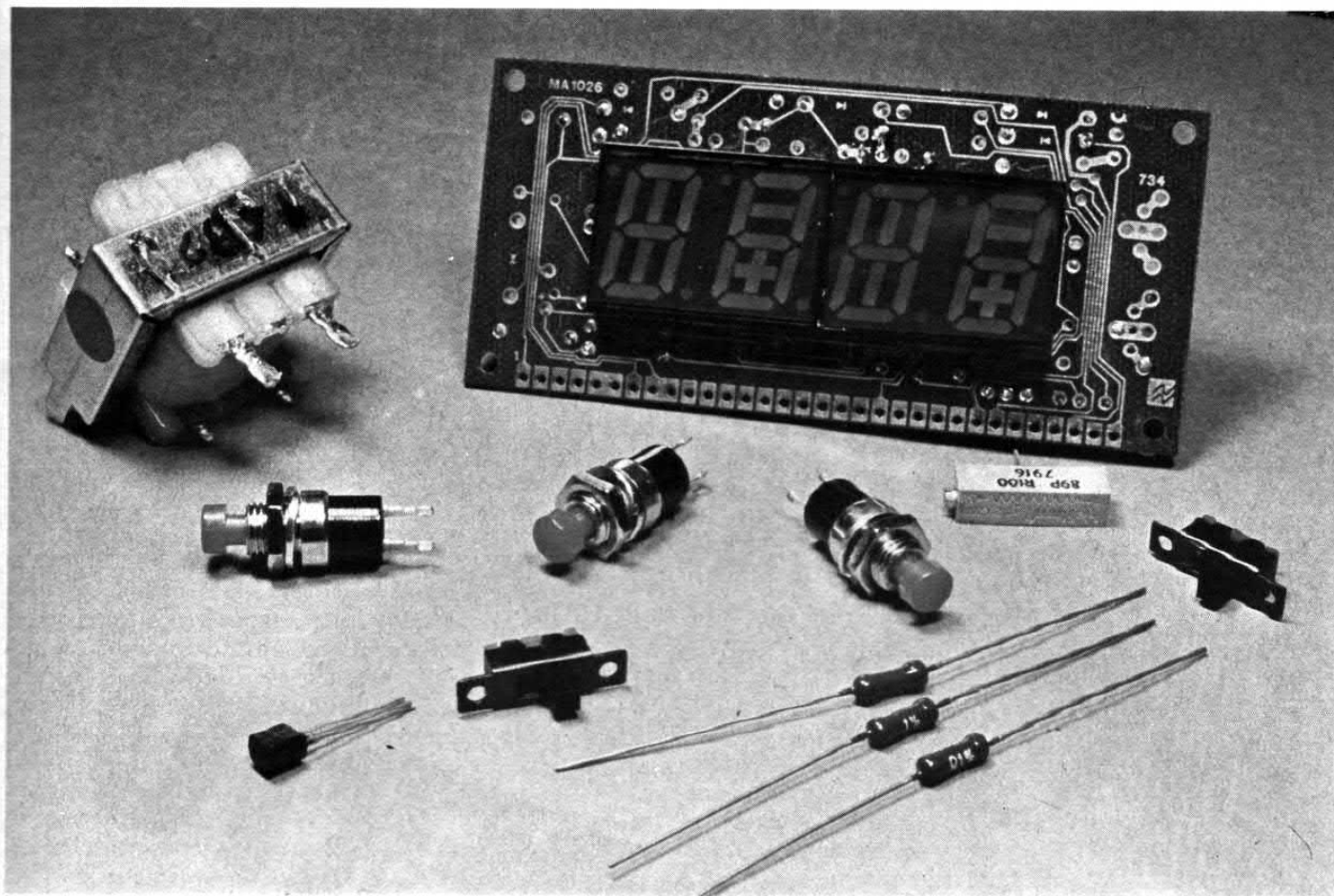
RETE
220V 50Hz
ore pomeridiane
MA 1026
sveglia inserita
LM 334
100 Ω
AURICOLARE O ALTOPARL. 8÷16 Ω
veloce
lento
vis. e predisp.
vis.
vis.
stop
on

terminale 4 attenua la luminosità del display per evitare il disturbo durante le ore notturne. Il terminale 10 trasforma l'indicazione di temperatura da gradi centigradi in gradi Farenheit. Il terminale 31 può essere usato per fermare momentaneamente il tempo, oppure per fornire la base dei tempi di 50 Hz nel caso si disponga di un generatore a quarzo di questa frequenza, rendendo in tal modo l'orologio indipendente dalla rete elettrica.

Quando l'ora predisposta per la sveglia e l'ora effettiva coincidono, appare un segnale tra i piedini 29 e 30 ai quali può essere connesso un avvisatore (auricolare od altoparlante) da 8-16 ohm. Il segnale permane per una durata di 59 minuti salvo che si prema il pulsante « pisolino » oppure si azioni il deviatore « sveglia on-off ».

Tra i terminali 5 e 7 va connesso il sensore della temperatura costituito dal circuito integrato LM 334 e dalla rete di taratura formata dalle tre resistenze da 100 ohm e dal trimmer.

## IL MONTAGGIO

Usare un saldatore a bassa tensione ed evitare ponti fra i terminali.

Collegare il terminale centrale del deviatore vis. tempo - vis. temperatura, un contatto laterale del deviatore « sveglia stop - on»

*La scatola di montaggio del termo-orologio (SM/8430-00) è prodotta dalla Kurius Kit ed è reperibile presso tutte le sedi GBC. Nella confezione sono contenute, oltre al modulo base, tutte le minuterie meccaniche ed elettriche ad eccezione della scatola.*

ed uno dei contatti di ciascun pulsante, al terminale 8 del modulo.

Collegare il contatto libero del pulsante « avanzamento veloce » al terminale 14 del modulo.

Collegare il contatto libero del pulsante « avanzamento lento » al terminale 15 del modulo.

Collegare il contatto libero del pulsante (vis. e predisp. sveglia » al terminale 18 del modulo.

Collegare il contatto del deviatore « vis. tempo-temperatura » dal lato tempo al terminale 16 del modulo.

Collegare il restante contatto del suddetto deviatore al terminale 20 del modulo.

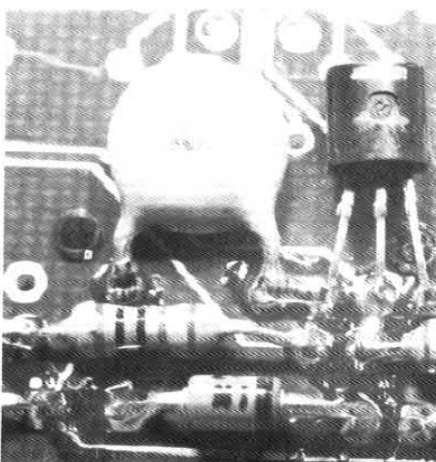
Collegare il contatto centrale « stop sveglia » al terminale 21 del modulo.

Connettere l'auricolare o l'eventuale altoparlante ai terminali 29 e 30 del modulo.

Collegare il cordone di rete ai contatti A e B del trasformatore di alimentazione, inserendo preferibilmente un fusibile di protezione.

Connettere il contatto C del trasformatore al terminale 32 del modulo, il contatto D del trasformatore al terminale 9 del modulo, il contatto E al terminale 1 ed il contatto F al terminale 3.

Collegare secondo lo schema di figura 2 la rete di rilevamento della temperatura tra i piedini 5 e 7 del modulo.

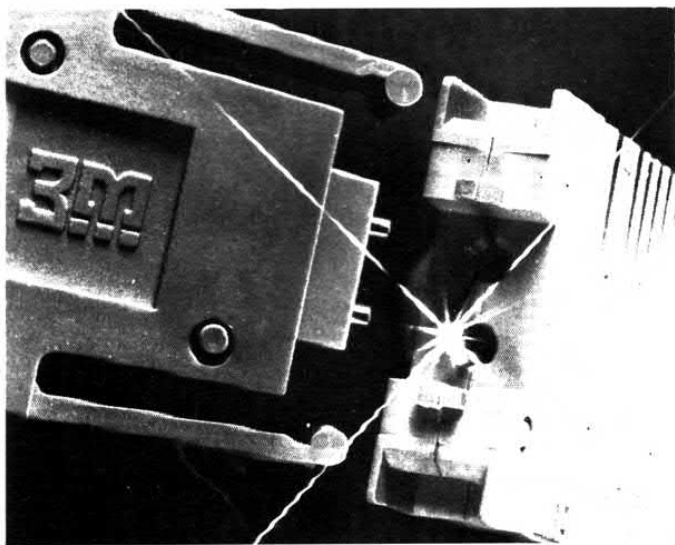
Collegare tra di loro i terminali 8, 10, 12 e 13 del modulo.

Eseguire gli eventuali collegamenti opzionali.

Se tutto è stato eseguito regolarmente, inserendo la spina nella presa di rete a 220 V CA, si vedranno lampeggiare le cifre del display. Per regolare l'ora agire prima sull'avanzamento veloce fino ad una decina di minuti prima dell'ora da predisporre. Proseguire con l'avanzamento lento.

Il deviatore di funzione deve essere in posizione «vis. tempo». Per regolare l'ora di sveglia occorre ripetere la medesima operazione pemendo contemporaneamente il pulsante «vis. e predisp. sveglia ». Per rendere operativa la sveglia spostare su « on » il deviatore Sveglia. Si accenderà sul display a destra in basso un punto luminoso. Premendo contemporaneamente i pulsanti di avanzamento veloce e lento, il display della sveglia si azzera. Per provare il termometro spostare opportunamente il commutatore.

## FIBRE OTTICHE SCOTCHFLEX 3M

Il nuovo sistema di collegamento in fibra ottica per trasmissione dati proposto dalla 3M è l'unico esistente sul mercato che viene commercializzato già assemblato e collaudato. Una volta corredato di tutti i suoi componenti ottici ed elettronici, questo sistema elimina la necessità di pensare alla scelta dei componenti, alla loro compatibilità, alle tecniche di connessione della fibra ottica, all'assemblaggio e al collaudo finali. Ciò permette al tecnico di concentrare tutta la sua attenzione sull'applicazione delle fibre ottiche a seconda delle particolari esigenze del sistema di trasmissione dati impiegato.

Il collegamento avviene in full duplex con due canali distinti incorporati in un solo cavo piatto. I circuiti di ricetrasmissione contenuti in ogni modulo sono completamente compatibili con le logiche TTL e in grado di trasmettere dati sia sincroni che asincroni. Le velocità di trasmissione dei segnali sono

quelle tipiche delle logiche TTL e si adattano bene ad applicazioni che richiedono un'estesa banda di frequenza.

L'aggiunta di un solo modulo a ciascuno dei due circuiti d'interfaccia rende possibile l'accoppiamento con il sistema 3M. Questo modulo ricetrasmettitore s'inserisce direttamente in un connettore 3M montato sulla piastra. Essendo compatibile con i contenitori di schede, a basso profilo e di dimensioni compatte, il modulo si presta ad essere aggiunto a sistemi già esistenti con poche difficoltà.

Per informazioni contattare 3M Italia, Ufficio relazioni di prodotto, Milano San Felice (Segrate).

## VIDEO TERMINALI PER MICROPROCESSORI

E' della Digital Equipment il nuovo modello espandibile del noto terminale video VT100 della stessa casa, che permette all'utilizzatore di configurare al suo interno un sistema completo basato su microprocessore. Il terminale VT103 incorpora infatti un backplane in cui possono essere inserite piastre della famiglia di micro LSI-11.

Sono disponibili due versioni del VT103: il modello base, VT103-AA, ha lo stesso aspetto esterno del VT100 standard mentre il VT103-BA include un sottosistema TU58 DECtape II per due cartucce a nastro magnetico (512 K byte di memoria di massa).

La Digital ha sviluppato il VT103 per permettere agli utilizzatori di configurare dei sistemi che siano dimensionabili secondo le loro esigenze specifiche. Il VT103 è un componente base al quale l'utilizzatore può aggiungere quanto richiesto dalla sua applicazione. La possibilità di incorporarvi sia il microprocessore LSI-11/2 sia il nuovo LSI-11/23 e una vasta gamma di opzioni collegate via QBUS, consente di realizzare uno strumento su misura.

# LETTERE

*Tutti possono rivolgere domande, per consulenza tecnica, schemi, problemi e soluzioni alla redazione della rivista. Verranno pubblicate le lettere di interesse generale mentre risponderemo a tutti a casa privatamente.*

## L'EMISSIONE DELLE ARMONICHE

Ho visto il trasmettitore da 2 watt e vorrei sapere se vi posso applicare qualche altro strumento o spia. Inoltre ho un problema: sul palazzo di fronte vi sono antenne per diverse gamme di frequenza destinate a servizi pubblici e non vorrei proprio disturbare, perciò chiedo se il trasmettitore emette spurie.

Giuseppe Pacifico - Salerno

*Il trasmettitore da 10 watt pubblicato in gennaio rappresenta un'evoluzione del modello da 2 watt cui fai riferimento nella lettera pertanto, osservando attentamente lo schema del 10 watt, puoi applicare al 2 watt un indicatore di uscita per radiofrequenza ed un indicatore per il livello della modulazione.*

*Le spurie emesse dal trasmettitore sono molto limitate ed eventuali disturbi possono essere causati da difetti dell'impianto d'antenna. Per evitare di impazzire cercando di sistemare un impianto d'antenna non sempre facile da raggiungere sul tetto, il nostro laboratorio ha preparato un filtro passa basso per alta frequenza studiato appositamente per essere usato con trasmettitori sino a 250 watt di potenza.*

*Il progetto di questo dispositivo verrà pubblicato in uno dei prossimi numeri della rivista.*

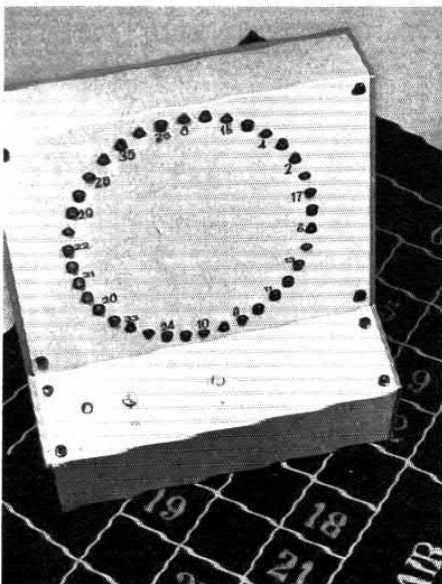
## UN GIRO DI ROULETTE

Ho realizzato la vostra Roulette pubblicata sul numero di agosto '79, ed ho trovato qualche difficoltà.

Innanzi tutto i quattro diodi (D2-D3-D4-D5) dello schema elettrico mi risultano invertiti in quanto, polarizzandoli come voi indicate, non mi arriva tensione ai capi dei led, e conseguentemente non si accendono. Invertendo però i diodi sopra citati, e avendo controllato e ricontrollato il montaggio della basetta e della matrice di led, ho constatato che i led si accendevano, ma soltanto in parte, e

non ruotando nel modo corretto.

Ora vi chiedo, essendo sicuro di aver eseguito il montaggio scrupolosamente, dove posso ricercare gli errori? Aggiungo che ho controllato i componenti uno ad uno e mi sono risultati funzionanti. Essendo poi in possesso di un oscilloscopio ho controllato se ai capi di T1 è disponibile il segnale triangolare, ed anche questa prova è risultata positiva. Non essendo riuscito a reperire gli integrati citati nell'articolo, ho adottato quelli a serie veloce. Possono questi aver pregiudicato il funzionamento del circuito?

Vi sarei grato se mi daste una risposta, in modo che io possa completare correttamente il montaggio.

Gianni Raniolo - Genova

*Rimetti subito i diodi come indicato dallo schema pratico per il montaggio e controlla accuratamente il cablaggio. Puoi anche eventualmente controllare le tracce dello stampato che hai costruito, perché il progetto deve funzionare immediatamente se realizzato attenendosi a quanto pubblicato. In pratica non c'è nessun errore: il prototipo è stato realizzato utilizzando il master pubblicato a pagina 14 del numero di agosto dello scorso anno.*

*La sostituzione degli integrati con quelli della serie veloce non provoca inconvenienti.*

## QUANTO COSTANO LE SCATOLE DI MONTAGGIO

Sono un ragazzo che studia elettronica e mi piace costruire le scatole di montaggio. Riporto di seguito un elenco e vorrei conoscerne i prezzi.

Ricevitore aeronautico; radio caschi su due ruote; il mostro 120 W amplificatore; alimentatore per ampli 120 W; hi-fi picco a luce rossa; frequenzimetro digitale; vfo professionale; preampli più forza sul video; luci sul pentagramma; comet ligth psiche & suono; commutatore d'antenna; radio rack '80 10 watt; convertitore TV; voltmetro digitale; trasmettitore 2 watt FM; touch timer 220 W.

Mauro Peppicelli - Portoferraio

*I prodotti disponibili in scatola di montaggio sono esclusivamente quelli riportati nelle pagine finali della rivista, nello spazio riservato alla rubrica Mister Kit. Fra i progetti che citi solo alcuni sono scatole di montaggio che puoi richiederci e precisamente: il frequenzimetro digitale* (Lire 40 mila); *il comet ligth psiche & suono* (Lire 20 mila); *la radio rack '80* (Lire 110 mila, *unità premontata*); *il trasmettitore 2W FM* (Lire 35 mila).